184. Kb. 89. 1.

Sahifa-i-Jalaāt

صحیفۂ فطرت

مولفہ

خان بہادر شمس العلماء مولوی محمد ذکاء اللہ فیلو الہ آباد یونی ورسٹی

اس کتاب میں علم سکون علم حرکت علم زور و توانائی علم آب علم ہوا علم آواز علم حرارت علم ضیا و مناظر علم مقناطیس علم برق کے اکثر اصول بتفصیل و بالاجمال بیان کیے گئے ہیں اصول کی تفصیل متعدد طوروں سے اور توضیح مثالوں سے کی گئی ہے کہ وہ طلبہ کی سمجھ میں آئیں اور بالاجمال انکو اسلئے لکھا ہے کہ طلبہ کو انکا یاد رکھنا آسان ہو جو طالب العلم اسے پڑھے گا اُسکو معلوم ہوگا کہ عالم مادی میں خدا تعالیٰ کی حکمتِ بالغہ و صنعتِ کاملہ کیا کیا کام کر رہی ہے اور کارخانۂ وجود میں قوانین فطرت کیونکر فرمانروائی کر رہے ہیں اس کتاب میں تین سو شکلیں اور ساڑھے چھ سو صفحوں میں

بسنہ ۱۸۹۴ء

مطبع شمس المطابع دہلی میں باہتمام منشی محمد عطاء اللہ مطبوع ہوئی

اشتہارات

کتب علم ادب

نام کتاب	قیمت فیجلد	محصول	نام کتاب	قیمت فیجلد	محصول
مبادی الانشا حصہ اول	۸ر	۱ر	مبادی الانشا حصہ دوم	۸ر	۱ر
″ حصہ سوم	۲ ۱ر	ر	مجالس مناظرہ ضمیمہ حصہ سوم	۳ر	ر
″ چہارم	۵ر	ر	تقویم اللسان	۴ر	ر

مبادی الانشا کے چاروں حصوں کو جو طلبہ مطالعہ کرینگے انکو امور مفصلہ ذیل میں استعداد اور مہارت حاصل ہوجائیگی اول علم بیان و معانی و بدیع کے اصول سے واقف ہوجائینگے کہ اردو عبارت کے عیب و صواب جاننے لگینگے دوم اساتذہ کی نظم و نثر کے مضامین کو اپنی عبارت میں اسطرح ادا کرنے لگینگے کہ مضمون وہی رہیگا مگر عبارت بالکل بدل جاوے سوم خط لکھنا آجائیگا چہارم ہر قسم کے جواب مضمون لکھنے کیلئے وہ یہ جان جائینگے کہ ہمکو کن کن باتوں کا لکھنا ضرور ہے اور وہ کس ترتیب سے لکھنے چاہئیں ان مضامین کی مثالیں انمیں بکثرت ہیں +

مجالس مناظرہ اس کتاب کے پڑھنے سے طلبہ تمام قوانین مناظرہ پر مطلع ہونگے اور انکو یہ آجائیگا کہ مباحثہ کیونکر کرنا چاہیے غرض ان کتابوں کے مطالعہ سے تحریر و تقریر میں ایک ملکہ و استعداد پیدا ہوجائیگی +

تقویم اللسان سے یہ معلوم ہوگا کہ اول زبان کیونکر بنتی ہے پھر دنیا میں کتنی زبانیں بولی گئیں اور بولی جاتی ہیں اور وہ کیونکر بنتی ہیں اصلی زبانیں کونسی ہیں اور ہر ایک زبان سے کتنی زبانیں مشتق ہوئی ہیں +

کتب اخلاق

(۱) تعلیم الاخلاق اس کتاب میں اول فلسفیانہ طور پر یہ بیان کیا گیا ہے کہ انسان میں وہ قابلیت و استعداد کونسی ہے جس سے وہ اپنے اخلاق کو نیک و بد بنا سکتا ہے اور باقی تین بابوں میں علم اخلاق کے اصول جنپر وہ مبنی ہے بیان کئے گئے ہیں کہ انسان پر اپنی ذات کے حقوق اور اپنے سوا اوروں کے حقوق اور خدا تعالی کے حقوق کیا کیا ہیں قیمت ۸ر محصول ۱ر

تعلیم الخصائل اسمیں یہ بیان کیا گیا ہے کہ انسان اپنی اپنی خصلت کسطرح بنائے کہ وہ خود زیادہ سے زیادہ خوش رہے اور زیادہ سے زیادہ آدمیوں کو زیادہ سے زیادہ خوش کرسکے قیمت ۶ر محصول ر

فہرست مضامین صحیفہ فطرت

باب اول قوانین حرکت ۱۰-۴۳

باب دوم ۴۳-۹۹

ضمیمہ اول دفعہ ۳۷ سے ۵۷ تک) ۱۵۳-۱۶۲

ضمیمہ دوم - ۱۶۲ - ۱۶۷

ضمیمہ سوم (دفعات ۷۱-۷۷) ۱۶۷-۱۷۶

حصہ دوم

باب سوم انرجی یعنی توانائی ۲۴۱-۲۵۹ص.

باب چہارم توانائی مرئی اور اسکے استحالے ۲۵۹-۲۷۱ص

اہتزازات یا لرزشیں یا ارتعاش ۲۷۱-۲۷۸ص

علم آواز ۲۷۸-۳۱۴ص

(۱۳۸) آواز (۱۳۹) امواج آواز کی خاصیت (۱۴۰) امواج آواز کی مثالیں۔
(۱۴۱) خلا یا فراغ میں آواز نہیں پھیلتی (۱۴۲) انعکاس آواز (۱۴۳) گونج یا صدا
(۱۴۴) آواز کا انعکاس اور اسکی مشابہتیں روشنی کے ساتھ (۱۴۵) ری فلیکٹر مفرد وج۔
(و) دائرہ میں آواز (ب) بیضوی میں آواز (ج) طاقوں میں آواز (د) مقعر دیواروں اور
چھتوں میں آواز (ر) ڈائی اونی شس کا کان (س) درس تدریس و وعظ کے مکانات
(ش) لندن کے ڈاکخانے اور آواز (ص) بادلوں سے آواز کا انعکاس (۱۴۵) (ا) آواز کا
انکسار یا انحراف (۱۴۶) اکتسا آواز (۱۴۶) (ر) ہوا میں آواز کی رفتار (ء) ہوا کی مرد و کثافت کا تعلق
آواز کے ساتھ (۱۴۷) آواز کی رفتار اور گاسوں میں (۱۴۸) کثافت کے ساتھ آواز نہیں بدلتی
(۱۴۹) درجہ حرارت کے ساتھ آواز کی رفتار بدلتی ہے (۱۵۰) مایعات اور اجسام جامد
میں آواز کی رفتار (۱۵۱) آواز کے اشتداد پر حالتوں کا اثر (۱۵۲) آواز کا اشتداد
ہوا کی کثافت پر موقوف ہوتا ہے (۱۵۳) جب ہوا بند ہوتی ہے تو آواز اچھی
طرح سنائی دیتی ہے (ا) جہاں آواز پیدا ہوتی ہے وہاں کی ہوا کی کثافت پر
آواز کا اشتداد موقوف ہوتا ہے (ب) نلیوں اور پائپوں میں آواز کا مقید ہونا
(۱۵۴) آواز دار بکس (۱۵۵) تاروں کی لرزشیں (۱۵۶) لرزاں تاروں کے
قوانین (۱۵۷) ہوائیہ آلات موسیقی (۱۵۷) سلاخوں کی لرزش (۱۵۸) چادروں
کی لرزش (۱۵۹) خطوط خماں (۱۶۰) لرزشوں کا ایصال (۱۶۱) لرزش کی تعداد کا
تعین کرنا (۱۶۲) لرزشوں کا مرتسم کرنا +

حصہ سوم صحیفہ فطرت

باب اول حرارت کے تمام اثروں اور تھرمومیٹروں کے بیان میں ۱۵-۳۱-۳۲-۳۳

(۱) حرارت کی نسبت بسر کے بابیدن و فرضی قیاس (۲) حرارت کے تمام اثروں کا بیان (۳) اتساع
(۴) ٹمپریچر (۵ و ۶) تھرمومیٹروں کا بیان (۷) تھرمومیٹروں کے بنانے (۸) اسکیل کا بنانا

علم مناظر

باب اول تمہیدات - اشعاع توانائی - ۱-۲۴

باب دوم انعکاس ضیا یا انعطاف ضیا ۲۵-۵۸

باب سوم انکسار شعاع ۵۸-۷۷

حصہ چہارم صحیفۂ فطرت

باب اول خواص مقناطیس ۱۴۹-۱۵۶

باب دوم مقناطیس ارضیہ کنپاس ۱۵۶-۱۶۰

باب سوم مقناطیس بنانے کی ترکیبیں ۱۵۶-۱۶۴

مقالہ دوم علم برق ۱۶۴-۱۸۵

(۸) الکٹرسٹی کیا شے ہے (۹) الکٹرسٹی کے قوانین - تدافع و تجاذب
(۱۰) کولوسب بیلنس (۱۱) موصل و غیر موصل (۱۲) اجسام غیر موصل - مخزن اجسام
الکٹرسٹی کا ہیجان پیدا کرنا (۱۳) فرک سے الکٹرسٹی کے ظہور کا قانون
(۱۴) اجسام بالائے سطوح پر الکٹرسٹی کی تقسیم (۱۵) الکٹرسٹی کے اجتماع کے لئے
جسم کی ہیئت کا اثر نقاط کے قواء -

باب دوم
اجسام متہیج کا عمل

(۱۶) سرایت الکٹرسٹی - (۱۷) رامسڈن کی الکٹرسٹی کی کل
(۱۸) الکٹرسٹی کے ہیجان کا اندازہ (۱۹) سونے کے ورق کا الکٹرسکوپ
(۲۰) الکٹرسٹی کے شرارے (۲۱) لیڈن جار (۲۲) سلاخ فارغ
(۲۳) الکٹرسٹی کی توانائی (۲۴) بجلی کے شعلے (۲۵) الکٹرسٹی کی کل کا چلانا
(۲۶) وولٹا کی بیٹری (۲۷) بیٹری کے قطبی تار (۲۸) مثبت
سیل کہربائی کا دورہ (۲۹) گروو بیٹری اور اس کے چلنے کی کیفیت
(۳۰) سیل کہربائی کے خواص (۳۱) پانی کی تحلیل بیٹری سے
(۳۲) کس طرح سے لوہے کو بجلی سے مقناطیس بناتے ہیں (۳۳) لوہے کی
خاصیت مقناطیسی کی بقا (۳۴) مقناطیس سے کیا مراد ہے
(۳۵) مقناطیسی سوئی اور سیل کہربائی (۳۶) تار برقی
(۳۷) خلاصہ تمام صفات سیل کہربائی کا۔

غلط نامہ صحیفہ فطرت

صفحہ	سطر	غلط	صحیح	صفحہ	سطر	غلط	صحیح
۱	۴	باب اول	+	۷۵	۱۷	دفعہ ۳۵	دفعہ ۴۹
۹	۱۱	میں	ہیں	۸۷	۳	گروہ اجسام	گروہ
۱۰	۱۲	وپل اپل	وپل اور پل	۸۷	۱۸	روے وار بگز ب	روے وار بکثرت
۱۲	۵	لڑ	ہیکٹر	۹۱	۱۸	بھر کر	بھرا
۲۰	۱	پرفشاں	پریشاں	۹۳	۱۵	سلاخ کے	سلاخ پر
۲۱	۱۵	روز	زور	۹۷	۴	انکو	انکو گرمی
۳۵	۲	ل	تل	۹۷	۱۲	ایر بیل	ایر بیل
۳۹	۱۲	زمین کے	زمین کی جڑ سیت	۱۰۱	۲۰	آلہ کا	آلہ
۴۴	۴	دفعہ ۳ میں	اوپر	۱۰۳	۱۱	اوپر	اوپر چڑھنے
۵۰	۱۸	اس =	اس =	۱۰۶	۹	ظروف	اگر ظروف
۵۲	شکل دائیں طرف کی گولی پر ا اور بائیں طرف ب لکھ لو			۱۰۶	۹	ایسا ہے	ایسا لیں
				۱۰۷	۲۰	لیں	لیکن
۶۳	۱۱	حاصل کو	حاصل کی	۱۰۷	۲۱	سوار باقی	تو بارہ
۶۴	۵	گرانے	گرانے	۱۰۸	۵	ان کا	اجسام جامد کا
۶۸	شکل اول میں ن سے نیچے ص لکھ لو			۱۰۹	۲۰	ظرب	ظرف میں
۶۸	۸	ص ن	ص ن ز	۱۴۱	۶	ست	ست ک
۷۲	۱	کھیرانے	پھرانے	۱۴۴	۱۸	۹۳	۹۳۰
۷۴	۱۸	استوار	غیر استوار	۱۴۵	۵	نکلس	نکلسن

صفحہ	سطر	غلط	صحیح
۱۴۹	۶	یائی	باقی
۱۵۰	۲۰	موئنئر	موئینہ
۱۵۱	۲۱	نیبٹ	لیبٹ
۱۵۴	۵	زیادہ	زیادہ واب
۱۵۹	۱۷	لیجانے میں	لیجاتے ہیں
۱۶۰	۲۰	جیسے	جنسے
۱۶۱		شکل میں سب ویر کی قطار میں بائیں طرف ن ا اور دائیں طرف ب لکھو	
۱۶۶	۱۷	طرف	ظرف
۱۶۹	۹	پہنچنے	بھیجنے
۱۷۳	۴	ن اور ک	ل اور ل
۱۹۶	۳	پھُسلائے	پھسلائے
۱۹۷	۱۷	چندرڈوروں	چندروزوں
۲۰۱	۳	پورب	یورپ
۲۰۳	۷	جویارہ	جوپارہ
۲۰۹	۳	فراج	فواخ
۲۱۳	۱۶	انلی	نلی
۲۱۵		شکل پر ۴۳ کا نمبر لکھہ لو	
۲۱۴	۱۲	دہ سکنڈ	آدہ سکنڈ
۲۲۶	۱۱	ہستوانہ	اسطوانہ

صفحہ	سطر	غلط	صحیح
۲۲۷	—	شکل اڑ گئی ہے اُسکے بیچ میں فوارہ ہے	
۲۳۱	—	شکل ۱۱ میں و الو پر ڈ لکھہ لو	
۲۶۸	۳	م۲ / (۱/۱۲)۹۷۶	م۲ / ۱۹۷۶
۲۶۹	۹	عرض بلد	عرض بلد پر
۲۷۳	۱	چھت	جہت
۲۷۵	۱۳	۱۱۱	۱
۲۷۶	۵	اوج کی موج	موج کی اوج
۲۸۱	۱۰	او لگے	کو لگے
۲۸۳	۶	کہہ	رکہہ
۲۸۹	۱۳	تو بجھو نے	نہ بجھو نے
۲۹۱	۱۵	روشنی کا کیا	کیا
۳۰۴	۴	چیزوں	جزوں
۳۰۷	۷	ڈال	ڈال کر
۳۰۷	۱۸	موتا	موٹا
۳۱۳	۹	....	۱۰۰۰
۳۲۹	۶	فزلی	لزلی
۳۴۲	۸	لزلی	لزلی
۳۴۶	۶	اشیا میں	اشیا ہیں
۳۴۸	۲۰	لنس	لنز
۳۴۹	۱۸	یہ نقل	بہ نقل

صفحہ	سطر	غلط	صحیح	صفحہ	سطر	غلط	صحیح
۳۴۹	۲۰	اشیاالیہ	اشیاء آلیہ	۳۹۱	۱۳	فرص	قرص
۳۵۱	۱۴	۹۱	۲۱	۳۹۲	۱۲	توا کے	تو کے
۳۵۲	۹	نوده	نو	۳۹۶	۸	پرنجے	پرخچے
۳۵۶	۱۸	جو صفر	صفر	۳۹۷	۱۲	بناؤ	تناؤ
۳۶۵	۶	مناسب	متناسب	۴۰۴	۴	ساتر	ساتھ
۳۶۶	۱۳	۳۰×۳	۳۰×۵	۴۰۶	۱	تعفر	تقطیر
۳۶۷	۱	اسکا	انکا	۴۰۶	۱۲	ملی اس جو بخارات	وہیں جو بخارات بنتے جاتے ہیں
۳۷۷	۸	اوروه	اور				
۳۸۰	۶	یک	کے ایک	۴۰۵	۱	چاند	جامد
۳۸۰	۱۶	پانی میں	پارے میں	۴۱۰	۴	مختلف داب	مختلف اشیا
۳۸۴	۹	شکل	شکل ۳۰	۴۱۶	۷	جنسے	جیسے
۳۸۵	۷	ٹھنٹہ	ٹھنڈا ہوا	؍؍	؍؍	پنجنے	بچنے
۳۹۱	۱۰	لینی	لیمی				
حصہ دوم				۴۵	۳	مزدوح	مزدوج
۲	۲	دیکھنے	دیکھنے کے	۴۸	۵	کشتپ	پشت
۴	۱	بناتی ہو	بناتی ہوئی	۴۹	۶	اعماس	انعکاس
۴	۴	مرمر منور	مزمر منور	۵۳	۲۱	جبریہ	صورت جبریہ
۶	۴	کرتے ہیں	کرنے میں	۵۶	۹	مررس د	مرر میں
۶	۹	پرٹے	پورے	۶۱	۱۹	بنو یری	پزیر ہے
۹	۲۰	ایسے	اُس سے	۷۵	۱۵	بڑھتے	گھٹتے ہیں
۱۳	۱۳	جہت	جہت میں	۷۶	۶	مطابر	مظاہر
۱۵	۵	ع پر	ع' پر	۸۰	۱۵	ششیسہ	سیبر
۲۱	۱	چکنہ	چکنے				

صحت نامہ صحیفہ فطرت حصہ دوم

صفحہ	سطر	غلط	صحیح	صفحہ	سطر	غلط	صحیح
۸۴	۳	ل	لُ	۱۲۱	۱	اٹی لیس کوب	اٹے لیس کوپ اسکو
۱۰۰	۸	رلد	زرد	۱۲۹	۳	زاویہ میں	زاویہ ل
۱۰۱	۱۲	مالعبدالتشبیہ	مالعبدالشبیہ	۱۲۹	۳	زاویہ د	زاویہ مں
״	۱۸	زنکیں د	رنگین	۱۳۷	۱۹	(۱۰۳)	ر ۱۰۴
۱۰۲	۱۶	چیپاں ہیں	چسپاں میں	۱۴۰	۴	محادی	محاذی
۱۰۳	۱	نیاٹوا	جتنا موٹا	۱۴۲		شکل ۸۷ موجود	نہیں ہے اسکو طلبہ
۱۰۴	۱۴	کیبول ستبر	سبز			شکل کا بیان پڑھ کے	بنالیں وہ بہت
۱۰۹	۱۴	دکھیتا	رکھنا			مشابہ شکل ۸۸	کے ہے
۱۱۱	۱۱	روشنی	روشنی کا	۱۴۳	۱۷	تبردی	تیز دوی
״	۱۵	رنگدینوائی	رنگ زدائی	۱۴۳	۱۷	ایں	آریں
۱۱۷	۸	رنگ ائی	رنگ دائی	۱۵۰	۱	سقناطیس	مقناطیس
۱۱۸	۱۹	آئی بیں	آئی بیس	۱۵۲	۵	بالفعل کہتے ہیں کہ	+

تمت بالخیر

بسم اللہ الرحمن الرحیم

حصۂ اول

صحیفۂ فطرت

باب اول

دیباچہ

(۱) علم طبیعی کی تعریف

دور و نزدیک ہمارے ارد گرد بے شمار اشیا طرح طرح کی موجود ہیں جنمیں سے بعض کو ہم دیکھتے ہیں بعض کو سُنتے ہیں بعض کو سونگھتے ہیں بعض کو چکھتے ہیں بعض کو چھوتے ہیں غرض کسی چیز کو ایک حس سے اور کسی چیز کو کئی حواس سے ادراک کرتے ہیں۔ پھر ان بے شمار چیزوں کی حالتوں کے تغیرات غریب مظہرات عجیب واقع ہوتے ہیں جلیٹھہ اساڑہ میں جہاں خاک اڑتی تھی سبز پتے کا پتا نہ تھا کبھی بادل نظر نہ آتا تھا۔ وہاں رُت بدلتے ہی اور سماں نظر آتا ہی۔ ساون بھادوں میں آسمان پر کالی کالی گھٹائیں چھاتی ہیں اُنئیں بجلی کڑکتی ہے بادل گرجتے ہیں موسلا دہار مینھہ برستے ہیں کھیت سرسبز و شاداب ہوتے ہیں پھر کچھہ مدت کے بعد وہی خاک کا اُڑتے

سماں آجاتا ہی۔ بہاری ہریاول جل کر خاک میں مل جاتی ہی۔ غرض ہو ہمو نکی یہی آوٴ جاوٴ رہتی ہی بہار میں باغوں میں بلبل چہچہاتے ہیں گل بہار دکھلاتے۔ خزاں میں نہ گل رہتے ہیں نہ بلبل نہ اُن کی غلغل +

ایک لوہے کے گولے کو دیکھتے ہیں کہ وہ اولے سے زیادہ سرد پڑا ہی۔ اُنگلی اُسپر رکھنے سے برف ہوتی ہی کہ وہ آگ میں جاکر ایسا سُرخ انگارہ ہو گیا کہ اُنگلی پاس لانی مشکل ہو گئی اگر اُنگلی کا بھرتہ بنانا منظور ہو تو اُسپر رکھہ کر تماشا دیکھہ لو۔ جب گولہ توپ کے مُنہ میں آتا ہے تو تیر کی طرح ہوا میں جاتا ہی اور جو آدمی اُسکے سامنے آجاتا ہی اُسکے چیتھڑے اُڑاتا ہے۔ دیکھو یہ کیا تماشا ہی کہ گولہ تو وہ ایک ہی رہا مگر اُسکی حالتوں نے کیا تماشا دکھایا کہ وہ پہلے سرد اولہ تھا کبھی گرم سُرخ انگارہ تھا کبھی تیر تھا۔ جب ہم کچھہ شعور پکڑتے ہیں تو ہم اِن واقعات اور مظہرات وتغیرات میں چون وچرا کرتے ہیں اور جب اُنکے وقوع کو ہمیشہ باقاعدہ دیکھتے ہیں کہ ایک کے بعد دوسرا ضرور واقع ہوتا ہی تو اس سے اُنکے باقاعدہ واقع ہونے کا یقین ہوتا ہی مثلاً روز دیکھتے ہیں کہ صبح کو سورج نکلتا ہے اور شام کو غروب ہوتا ہی اس سے ہمارے دل کو بالکل یقین ہوتا ہے کہ آفتاب ڈوبنے کے بعد ضرور صبح کو طلوع ہوگا۔ اِسمیں کبھی شبہ نہیں ہوتا۔ غرض ان مظہرات عالم میں انضباط و ارتباط باقاعدہ و آئین ہوتا ہی جسمیں کبھی فرق نہیں آتا۔ ہر زمانہ میں ان قوانین کا کچھہ نہ کچھہ علم انسان کو اپنی حوائج ضروریہ کے سبب سے حاصل ہوتا رہا ہی مگر یہ علم ناقص و ناتمام ہوتا ہے۔ ایک بچہ جانتا ہی کہ پتھر اوپر سے نیچے گرتا ہی۔ مگر گرنے کے قانون دریافت کرنے کے لئے سر اسحاق نیوٹن کی ضرورت ہی۔ صرف تین سو برس کا عرصہ گذرتا ہی کہ قوانین فطرت کی تفتیش و تحقیق و تدقیق میں انسان مستعد ہو کر کمر بستہ ہوا ہے اور اب اسکو علم ان قوانین فطرت کی ایک حصہ پر ایسا ہو گیا ہے کہ وہ اپنے نوع بشر کی قدر و منزلت کو بڑھاتا ہی اور اُسکو تعلیم کرتا ہے پس انھیں قوانین فطرت کو علم طبیعی کہتے ہیں اسی کے ابتدائی سبق اس کتاب میں لکھتے ہیں جس سے تم کو معلوم ہوگا کہ یہ عالم مادی کی کل کیونکر بنی ہے اور کسطرح باقاعدہ

چل رہی ہے اور کیا کیا کام کر رہی ہے یہ جو عالم طرح طرح کی صورتیں دکھاتا ہے ان کی تحقیقات کی طرف انسان کا دل خود بخود جاتا ہے جیسے آنکھیں دیکھنے کے لیے اور کان سننے کے لیے بنائے گئے ہیں ایسے ہی انسان کا دل اسلئے بنایا گیا ہے کہ وہ یہ تحقیق کرکے سمجھے اور جانے کہ کس بنا پر تمام مظہرات عالم میں تعلقات وارتباطات قائم ہوئے ہیں۔ بس یہ تحقیق اس علم کا موضوع ہے

(۲) مادہ کی مختلف اجتماع

ہم کو یقین ہے کہ مادہ کو تم سب جانتے ہو گے ۔ اب اِس علم طبیعی کے مبتدیوں کے ذہن میں مادہ کی اجتماع کی کلانی و خردی کا خیال ہونا بھی ضرور چاہیئے۔ زمین پر تو اشیا میں مادہ کی اجتماع کی خردی کو وہ سمجھ سکتے ہیں اور آسمان پر اُسکی کلانی کو۔ گو آسمان کا بیان علم ہیائت کے ساتھ مخصوص ہے مگر یہاں اسکا ذکر کچھ کر دیتے ہیں۔ رات کو جب مطلع آسمانی صاف ہو آسمان پر دیکھو تو چشم عریاں کو ایک جگہہ کم تاب سحاب مدہم روشنی کا نظر آئیگا جسکا نام تم کہکشاں لیتے ہو اور اہل عرب اُس کو مجرہ کہتے ہیں۔ اگر آنکھوں پر دوربین کی عینک لگاؤ تو ایک عجیب تماشا رونما ہوگا کہ یہ سحاب کہکشانی جو بحیثیت مجموعی ایک شئ واحد نظر آتی تھی ۔ وہ بیشمار ستاروں کا مجموعہ ہے جو باہم پاس پاس نشین و جلیس ہیں اس وحدت میں یہ کثرت عجب حیرت انگیز ہے۔ اس ایک شئ واحد کہکشاں کی کلانی کو خیال کیجئے کہ اگر اوسکے قطر میں روشنی دو لاکھ میل ہر سکنڈ میں چلے تو کئی برسوں میں اُس کو طے کرے۔ بھلا اس سے زیادہ کیا کوئی اور عظیم اجتماع مادہ میں زیادہ ہو سکتی ہے۔ جسمیں بے شمار ستارے ۔ پھر ہر ستارہ جسامت حرارت میں ہمارے آفتاب کا ہم پلہ جیسے ہمارے نظام شمسی میں آفتاب کے گرد ایسے چھوٹے سیارے جنمیں سے زمین بھی ایک سیارہ ہے طواف کرتے ہیں ایسے ہی اِسکے ہر ستارہ کا ایک نظام ہوگا تو کہکشاں میں ہمارے نظام شمسی جیسے نظاموں کا شمار کیا ہوگا۔ ہم نے کہکشاں میں مادہ کی اجتماع کی کلانی دکھا دی۔ اب اس

آسمان پر سے اُتر کر ذرا نیچے زمین پر آؤ تو ہم تمکو مادہ کے اجتماع کی خردی کو دکھاتے ہیں۔ زمین پر
مختلف قسم کی اشیا موجود ہیں کیمسٹ (کیمیاگر) کیمسٹری کے جاننے والوں نے یہ تحقیق کرلیا ہے
کہ پچاس ساٹھ عناصر ہیں جنکی مختلف ترکیبوں سے یہ ساری اشیا بنتی ہیں۔ کیمیاگروں کا یہ
کام ہے کہ وہ کسی شی واحد کے اجزاء مؤلف یعنی جن اجزاء کی تالیف و ترکیب سے وہ شی بنتی ہے
اُنکو جدا جدا کرکے دکھادیں۔ مثلاً نمک طعام کی ایک ڈلی لیجیے اور اُس کے ٹکڑے کترتے
چلے جائیے جبکی یہانتک نوبت آئے کہ ایسے باریک ٹکڑے ہو جائیں کہ پھر کسی ٹکڑے کے
دو ٹکڑے بغیر اسکے نہ کرسکو کہ اُس کی خاصیت و طبیعت میں تغیر آئے۔ ایسا ہر ایک ٹکڑا
ایک چھوٹا جسم ہوگا جسکی خاصیت و طبیعت وہی ہوگی جو نمک کی ہوگی۔ پس جسم کے ایسے
چھوٹے ٹکڑے کو ہم دقیقہ جسم کہتے ہیں اور دقیقہ کی جمع دقائق لکھتے ہیں۔ اب کیمیاگر
اس دقیقہ نمک کی تحلیل کرکے اُسکے اجزاء مولف یعنی کلورائن اور سوڈیم کو الگ الگ
دکھادیگا۔ پس ان دو چیزوں میں سے ہر ایک جزو لایتجزیٰ ہوگا یعنے ایسا جزو جو
اور جزوں میں تقسیم نہ ہوسکے اُسکو جوہر فرد بھی کہتے ہیں جس کی تقسیم خیال میں
بھی نہیں آسکتی +

پس ہم نے آسمان پر کہکشاں میں اجتماع مادہ کی کلانی دکھادی کہ اول وہ ستاروں کا
مجموعہ ہے۔ دوم اس میں ہر ستارہ اپنا نظام ایسا ہی رکھتا ہے جیسا کہ ہمارا آفتاب اپنا
نظام شمسی رکھتا ہے۔ سوم پھر ان نظاموں میں سے ہر نظام کے خاص اجزاء مولف ہیں جنسے کہ وہ
بنتا ہے۔ اب اسکے خلاف ہم نے زمین پر اجتماع مادہ کی خُردی کو نمک کی ڈلی میں ملاحظہ کرادیا
کہ اول اُس کو دقائق میں تقسیم کیا پھر دقیقہ کو جواہر فرد میں جس سے زیادہ خردی خیال
میں نہیں آسکتے۔ پس ہم نے کہکشاں میں اجتماع مادہ کی کلانی کی اور نمک کی ڈلی میں اجتماع
مادہ کی خردی کی مدغایت کو دکھادیا۔

(۳) مسامیت۔

رات کو آسمان پر دیکھتے ہو کہ بہت سے ستارے چھدرے چھدرے ہیں اُنکے درمیان جگہ خالی پڑی ہی - یہ خالی جگہیں مسامات فلکی ہیں جیسے یہ مسامات ہیں غالباً ایسے ہی مسامات ہر جسم کے دقائق کے درمیان ہونگے مگر نہایت چھوٹے پیمانہ کے اور جیسے کہ نظام شمسی کے اجزاء مولف کے درمیان بہت سی جگہ خالی ہی یعنی اسمیں مسامات کلاں واقع ہیں ایسی ہی ہر دقیقہ جسم کے جواہر فرد کے درمیان مسامات خرد واقع ہونگے یا اس مضمون کو ان الفاظ میں بیان کرو کہ اجسام میں مسامات ہوتے ہیں جسکے سبب وہ متخلخل ہوتے ہیں -

اب یہ مسامات دو قسم کے ہوتے ہیں جنکے درمیان تمیز کرنی ضرور ہے ایک قسم کے مسامات مادی ہوتے ہیں جن کو بظاہر یہ ضرورت نہیں معلوم ہوتی کہ وہ ہمیشہ ایک ہی حال پر رہیں - انکا اظہار ان اجسام میں ہوتا ہی جو سردی سے سکڑ جاتے ہیں دوسری قسم کے مسامات مرئی یا محسوس ہوتے ہیں جو ایسی کاواک ہوتے ہیں کہ خُردبین سے نظر آتے ہیں یا کسی اور طرح سے محسوس ہوتے ہیں - اسکی نہایت عمدہ مثال انسان کی کھال ہے اسفنج اور بلوٹنگ پیپر (کاغذ جاذب) دوسری مثال

(۴) مادہ کی تین حالتیں

جن اجسام سے ہم واقف ہیں ان میں زیادہ تر یہ تین حالتیں نظر آتی ہیں - اول حالت جامدہ جسکے سبب سے اجسام اپنا حجم قائم بالذات اور شکل قائم بالذات رکھتے ہیں -

دوم حالت سیالہ جسکے سبب سے اجسام اپنا حجم قائم بالذات نہیں رکھہ سکتے بلکہ جس ظرف میں ہوتے ہیں اسی کی شکل اپنی بنا لیتے ہیں اور اُسے قائم رکھتے ہیں اور ہمیشہ اپنی سطح کو افقی رکھتے ہیں - سوم حالت ہوائیہ یا گاسیہ جسکے سبب سے اجسام نہ اپنے حجم کو نہ اپنی شکل کو قائم رکھہ سکتے ہیں وہ کسی کھلی ظرف میں مقید نہیں ہو سکتے مگر ہاں جو ظرف چاروں طرف سے بند ہو اس میں وہ مقید ہو سکتے ہیں اجسام میں بہ نسبت حالت جامدہ کی حالت سیالہ و ہوائیہ میں حرکت اجزا کی قابلیت بہت ہوتی ہے - اجسام سیالہ اور ہوائیہ میں یہ فرق ہے کہ اجسام سیالہ کھلی ظرف میں سما سکتے ہیں مگر اجسام ہوائیہ کسی کھلی ظرف میں نہیں رہ سکتے کوئی

سطح بالائی وہ اپنی قائم ہی نہیں کر سکتے انکو جہاں تک پھیلنے کے لئے جگہ ملتی ہے وہ پھیلتے چلے جاتے ہیں اور اس پھیلنے سے جب تک نہیں رُکتے کہ کوئی سبب خارجی اُن کو روکے نہیں دُھنوئے کو دیکھتے ہو کہ اُسکی کوئی شکل معین نہیں ہوتی جتنا وہ اوپر اٹھتا جاتا ہے اُتنا ہی پھیلتا جاتا اور آخر کو اتنا پھیلتا ہی کہ پھر دکھائی نہیں دیتا۔ ایک ظرف میں پانی ہو جتنا اُس کو نکال لو گے اُسیقدر ظرف خالی ہو جائیگا۔ لیکن اگر ایک ظرف میں ہوا ہو اُس میں سے خواہ کتنی ہی ہوا نکال لو مگر وہ کبھی خالی نہیں ہوگا جب تک تھوڑی سی بھی ہوا اُس میں ہے گی وہ سارے ظرف کو گھیرے رہیگی۔ زمین۔ پہاڑ۔ میز۔ کرسی اجسام جامدہ کی۔ پانی۔ شراب اجسام سیالہ کی۔ اور کرہ ہوائی اجسام ہوائیہ کی مثالیں ہیں۔

(۵) حرکت و سکون۔

مادہ کی مختلف اجتماعوں اور اجسام کا بیان اوپر کیا گیا ہی۔ اب حرکت و سکون کا ذکر کرتے ہیں جب کوئی چیز کسی جگہ سے شغل رکھتی ہی یعنی جس جگہ میں ہوتی ہی اگر اُسے نہ بدلے تو اس بدلنے کو سکون کہتے ہیں اور اگر بدلے تو اس جگہ بدلنے یا انتقال مکان کرنے کو حرکت کہتے ہیں اور جگہ نہ بدلنے والے کو ساکن اور بدلنے والے کو متحرک کہتے ہیں۔ اس عالم میں جدہر ہماری نگاہ جاتی ہے کوئی نہ کوئی چیز متحرک نظر آتی ہی۔ کبھی زمین پر جانور چلتے پھرتے دیکھتے ہیں۔ کبھی گاڑیاں سڑکوں پر اور ٹرین ریل پر اِدہر سے اُدہر آتی جاتی ہوئی نظر آتی ہیں کبھی ہوا میں پرند پھر پھر اُڑتے ہوئے اور بادل اِدہر سے اُدہر منڈلاتے ہوئے آنکھوں کے سامنے آتے ہیں۔ کبھی بلا گیند کو چلایا ہوا اور اوپر سے نیچے پتھر گرتا ہوا نظر آتا ہے۔ آسمان پر ستاروں کی سیر کا تماشا پیش نظر ہوتا ہی۔ اجرام فلکی کی خوش خرامی جلوہ دکھاتی ہی غرض یہ ساری چیزیں گو صفات و طبائع میں مختلف اور اپنی حرکات میں اور بھی زیادہ پیچ در پیچ اور طرح طرح کی ہیں۔ مگر یہ ایک بات ان سب میں مشترک ہی کہ وہ بلحاظ بعض اجسام کے جو اُسکے ساتھ حرکت نہیں کرتے اپنی جگہ بدلتی ہیں۔ آسمان پر جو ستاروں کو متحرک کہتے ہیں تو

اسکے معنی یہی ہیں کہ وہ بلحاظ ثوابت ستاروں کے اپنی جگہ بدلتے ہیں - ہم جانتے ہین کہ آفتاب کے گرد
ہماری زمین نہایت سرعت کے ساتھ حرکت کرتی ہی مگر اُسکے قطعات باہم ذرا بھی جنبش کرتے
ہوئے نہیں دکھائی دیتے کبھی تو کل جسم متحرک ہوتا ہی اور اُسکے اجزا ساکن ہوتے ہیں اور کبھی
کل جسم ساکن ہوتا ہی اور اُس کے اجزا متحرک - کوئی جسم لے لو مثلاً پتھر کا ٹکڑا تو گو وہ بظاہر
خود متحرک نہیں معلوم ہوتا مگر اُسکے سارے دقائق یعنی اجزاء صغیر حرکت کر رہے ہیں اور یہ حرکت
بھی ایسی سریع و لطیف ہی کہ خواہ کیسی ہی قوی خردبین اُسکے دیکھنے کے لئے لگاؤ وہ کبھی
نظر نہیں آئے گی - اس عالم میں کسی شی کو سکون مطلق یعنی جسمیں حرکت بالکل نہو حاصل
نہیں ہے - کل اجسام کے دقائق باہم آگے پیچھے حرکت نہایت سرعت سے کرتے ہیں اور خود اجسام حیز
مکان مین متحرک ہیں جب زمین آفتاب کے گرد پھرتی ہے اور خود اپنے محور پر تو ان دونو
حرکتوں میں ساری چیزیں جو اسپر ہیں وہ شریک ہیں اسلئے متحرک ہیں - اس دنیا میں کوئی
چیز ایسی نظر نہیں آتی کہ اُس سے سکون مطلق کا مفہوم ذہن میں آئے ہاں سکون اضافی
یعنی ایک چیز اپنے مقام کو بلحاظ اور چیزوں کے مقامات کے نہ بدلے مشاہدہ میں آتا ہی مثلاً
ایک شخص ریل میں بیٹھا ہوا ہو تو وہ بلحاظ گاڑی کے سکون اضافی رکھتا ہی مگر بلحاظ اور چیزوں
کے جیسے کہ کھیت درخت مکان وغیرہ ہیں حرکت اضافی رکھتا ہی اور ان کھیتوں اور درختوں
اور مکانوں میں بھی سکون اضافی ہی کیونکہ وہ زمین کے ساتھ دو حرکتوں میں جنکا ذکر اوپر ہوا
شریک ہیں - اب ان حرکتوں کی اقسام ہیں کوئی سریع ہوتی ہی جیسی کہ بجلی کی کوئی بطئی ہوتی ہی
جیسے کہ دھوپ گھڑی میں سایہ کی - کوئی مستقیم ہوتی ہی جیسے کہ پتھر اوپر سے نیچے گرے -
کوئی منحنی ہوتی ہی جیسے کہ کولھو میں بیل پھرے باقاعدہ یکساں جیسی کہ گھڑی میں سوئیوں کی
کوئی بے قاعدہ جیسے کہ حیوانوں اور ہوا کی - اس حرکت میں ایک رفتار یا چال ہوتی ہی
جسکا بیان ہم آگے کرینگے -

(۶) زور -

نفس مادہ میں یہ قابلیت نہیں ہی کہ وہ اپنی حالت سکون و حرکت کو خود بدل سکے یعنی اگر ساکن ہی تو اپنے تئیں متحرک نہیں کر سکتا۔ اور اگر متحرک ہے تو ساکن نہیں کر سکتا جسم کی اِس صفت کو استمرار کہتے ہیں جو سبب خارجی ایسا ہو کہ جسم ساکن کو متحرک کرتا ہی یا کرنا چاہتا ہی اور جو جسم متحرک ہی اُسکو ساکن کرتا ہی یا ساکن کرنا چاہتا ہی اُس کو زور کہتے ہیں۔ اگرچہ اجسام جو بلجاظ ایک دوسرے کے ساکن ہوں لیکن تو اُنکی حالت سکون میں تغیر زور سے پیدا ہو سکتا ہی۔ مثلاً بندوق کو چھوڑتے ہیں تو اُسکے اندر گولی جو ساکن تھی وہ بارود کے زور سے سرعت کے ساتھ حرکت کرتی ہی۔ ریلوے پر جو ٹرین ساکن ہی اُس میں جو انجن لگا ہوا ہے وہ اپنے زور سے اُسے متحرک کرتا ہے جیسے کہ حرکت پیدا کرنے کے لئے زور کی ضرورت ہوتی ہی ایسی ہی حرکت کے روکنے کے لئے۔ جب بندوق سے گولی چھوٹتی ہی تو کسی سخت چیز سے جا کر لگتی ہے تو اُس کی مزاحمت سے اُسکی حرکت فنا ہوتی ہی۔ جتنا کسی جسم کا متحرک کرنا مشکل ہوتا ہی اُتنا ہی اِس کا ساکن کرنا دشوار ہوتا ہی۔ اور جتنا کسی جسم کا متحرک کرنا آسان ہوتا ہی اُتنا ہی اس کا ساکن کرنا آسان ہوتا ہی۔ غرض ایک جسم ساکن کے متحرک کرنے میں اور جسم متحرک کے ساکن کرنے میں دو متساوی اور متضاد زوروں کی یعنی قوت و مزاحمت کی ضرورت ہوتی ہی۔ یہ زور میں عجیب متضاد صفات ہیں کہ وہی حرکت پیدا کرتا ہی اور وہی حرکت کو فنا کرتا ہی۔

اِس عالم فطرت میں ہم دیکھتے ہیں کہ زوروں کے ظاہر ہونے کے بہت سے اسلوب ہیں ظہور انکا خواہ کسی طور سے ہو مگر اِن سب میں یہ امر پایا جائیگا کہ وہ جسم کو حرکت دیتے ہونگے یا دینی چاہتے ہونگے یا حرکت کو روکتے ہونگے یا روکنا چاہتے ہونگے۔ اِن سب زوروں میں سب سے اول قوی و عجیب و غریب کشش ثقل کا زور ہی۔ یہی زور ہی کہ جو ایک جسم کو زمین پر گراتا ہی اور یہی زور ہے جو زمین کو آفتاب کے گرد پھراتا ہی۔ زمین خود بیجان ہی مگر اِس زور کے سبب سے وہ اور جسموں کو اپنی طرف کھینچ لیتی ہی اور بڑے بڑے شہتیروں اور پتھروں کو نیچے گرا دیتی ہے۔ پانیوں میں وہ قوت پیدا کر دیتی ہی کہ بڑی بڑی چیزوں کو وہ بہا کر لے جاتے ہیں۔ علم ہیأت میں

اس زور کے کرشمے دیکھ کر حیرت پر حیرت ہوتی ہے کہ اجرام فلکی کا سارا انتظام اسی پر موقوف ہے۔ پروفیسر ولسن صاحب کا مقولہ اس زور کی نسبت بہت معقول ہے کہ اس عجیب غریب قوت کشش ثقل کی توضیح کسی اور طور پر سوا اسکے نہیں ہو سکتی کہ خداوند عالم کا کام ہمہ جا و ہمہ وقت سمجھا جائے۔ اگر یہ زور معدوم ہو جائے تو پھر سارے عالم کا انتظام ہی درہم برہم ہو جائے زمین تو پھر خط مستقیم یکساں رفتار سے اپنی راہ لے اور آفتاب کو پیچھے چھوڑ دے اور آدمی بھی پھر اس قابل ہو جائے کہ زمین سے اپنا پیچھا چھڑا لے۔ دوسرا زور نہایت چھوٹے پیمانے کا کشش اتصال ہے جو اجسام کے دقائق کو باہم پیوستہ و وابستہ رکھتا ہے اور جب ہم جسم کے اجزا کو جدا کرتے ہیں تو اس سے مقابلہ کرنا پڑتا ہے مثلاً پتھر کو توڑیں یا ربڑ کو تانیں یا کاغذ کے پرزے کریں یا لکڑی کو چیریں یا پتیل کو اہرن پر دہر کر کوٹیں اگر یہ زور کہیں نکل جائے تو پھر اجسام ریزے ریزے ذرے ذرے ہو کر پریشان ہو جائیں +

ایک اور زور کشش کیمیائی ہے جسکے سبب سے مختلف جواہر فرد ملتے ہیں بلکہ یہ ساری مرکب چیزیں بناتے ہیں اگر یہ زور گم ہو جائے تو پھر کوئی مرکب چیز باقی نہ رہے صرف پچاس ساٹھ مفردات عنصری جنمیں اکثر دہات ہیں باقی رہ جائیں اور باقی سب چیزیں فنا۔

پس کشش ثقل کا زور تو تمام عالم کے بڑے بڑے اجسام کو مربوط و منضبط رکھتا ہے اور آفتاب سے پرے زمین کو نہیں پھینک دیتا اور کشش اتصال کا زور دقائق اجسام کی پیوستگی قائم رکھتا ہے انکے ریزے ریزے نہیں ہونے دیتا کشش کیمیائی کا زور اجسام کی بوقلمونی اور رنگا رنگی پیدا کرتا ہے۔ یہ کچھ ضرور نہیں ہے کہ زور ہمیشہ حرکت ہی پیدا کیا کرے بلکہ وہ بجائے حرکت کے داب پیدا کرتا ہے مثلاً میز پر ہاتھ رکھو اور ہاتھ پر پتھر تو یہ پتھر ہاتھ کو دبائیگا اور یہ داب خاص کشش زمین کے زور کے سبب سے ہو گا۔ یا ایک پتھر کا بڑا ڈھیما جو پہاڑی سے جدا ہو گیا ہے اور وہ کسی چھوٹے سے پتھر کی روک سے رک گیا ہو تو اس سے کوئی حرکت نہیں ظاہر ہوگی بلکہ پہاڑی پر داب پیدا کرے گا۔ اگر اسکے آگے سے روک کو ہٹا دیجے تو وہ زور جو داب پیدا کرتا تھا اب وہ حرکت پیدا کریگا اور پتھر کے ڈھیمے کو پہاڑی پر چلائیگا اور جتنا وہ چلتا جائیگا اتنی ہی تیزی رفتار اسمیں پیدا ہوتی جائیگی پہلے زمین جس زور سے کھینچتی تھی اسکی مقاومت کے لئے پہاڑی کا سہارا مزاحمت کرتا تھا اور کشش کی قوت اور پہاڑی کی مزاحمت دونو آپسمیں برابر تھیں اور جب مزاحمت رفع ہو گئی تو پتھر کا گرنا شروع ہوا لیکن زور کا اثر

سیدھا سادہ تو حرکت کا پیدا کرتا ہی۔ مگر جب اُسکو دوسرے زور کی مزاحمت پیش آتی ہی تو وہ دلب پیدا کرتا ہی لیس بس دباب کی صورت میں سکون کی حالت پیدا ہوتی ہی جسکو معادلت یا موازنت کہتے ہیں۔ غرض زور ہر حال میں حرکت پیدا کرتا ہی یا پیدا کرنی چاہتا ہی۔ باب اول کا آغاز اس صورت سے کرینگے جسمیں تنہا ایک زور حرکت پیدا کرتا ہی اور اسکا خاتمہ اِس صورت پر کرینگے کہ دو یا زیادہ زور معادلت یا موازنت یا سکون پیدا کرینگے

باب اوّل

قوانین حرکت

سبق اول پیمانہائے واحد کی تشخیص

پہلے اسکے کہ ہم کسی شی کا اندازہ بتلائیں ضرور ہی کہ کوئی پیمانہ واحد اپنا مقرر کریں۔ اب یہ دیکھنا چاہیے کہ ہندوستان میں کس کس شی کا اندازہ کرنے کے ایسے پیمانے موجود ہیں کہ وہ علمی تحقیقات کے اندر کام میں آسکتے ہیں۔ اس ملک میں شاید ایک پیمانہ بھی ایسا نہیں ہی کہ وہ تحقیقات علوم میں بکار آمد ہو۔ اول تو قطعہ ہند کے پیمانے مقدار میں جدا جدا ہیں نہ سب جگہ کا سیر ایک ہی نہ گز ایک ہی نہ تولا ایک ہی علوم ریاضیہ میں تو انگریزی پیمانونکی تحویل ہندوستانی پیمانوں میں بُری بھلی طرح سے ہو سکتی ہی مگر علوم طبیعیہ میں نہیں ہو سکتی۔ اُنمیں سب پیمانوں کی تحقیقات ایسی نازک ہوتی ہی کہ ذرا سے فرق سے کچھ سے کچھ ہو جاتا ہی خود اس وقت کے سبب سے انگلستان میں فرانسیسی پیمانے جنمیں نظام عشری ہے اختیار کیے گئے ہیں اور انمیں خوب حساب ٹھیک لگتا ہی اسلیے ہندوستان میں بھی مجبوری انھیں پیمانونکو پیمانہ واحد قرار دینا پڑتا ہے جو انگلستان میں قرار دیے گئے ہیں انکی تخمینی قیمت ہندوستانی پیمانوں میں بھی بیان کر دی جاتی ہے مگر علوم طبیعیہ میں تحقیقی پیمانونکی ضرورت ہوتی ہی تخمینی پیمانوں سے کام نہیں نکلتا۔

(۷) وقت کا پیمانہ واحد

زمان یعنی وقت کا پیمانہ واحد سکنڈ ہی اسکے اختیار کرنے میں کوئی دقت نہیں ہی ہندوستانی اپنی جیبوں میں فرنگستانی گھڑیاں اسقدر رکھنے لگے ہیں کہ وہ پل اور گھڑی ثانیہ و دقیقہ و ساعت سے زیادہ سکنڈ

منٹ گھنٹہ کو سمجھتے ہیں اسلئے زمانہ کے پیمانوں کے سمجھنے میں کچھہ بھی دقت نہیں پڑے گی۔ البتہ طول اور وزن کے پیمانوں کے باب میں دقت ہی کیونکہ کسی طرح سے اس ملک کے پیمانے میرے نزدیک طول اور وزن بتلانے کے لئے علوم طبعیہ کی تحقیقات میں موزوں نہیں ہو سکتے۔ انگریزی اور فرانسیسی پیمانے بہت طرح سے بہتر ترجیح رکھتے ہیں البتہ جبتک عادت نہو انکے بولنے اور لکھنے میں کچھہ دقت پڑتی ہی مگر تلفظ کی غلطی سے مسائل طبعیہ میں کچھہ خرابی نہیں پڑتی ہی۔ ہندوستانی پیمانے تو علوم طبعیہ کے مسائل کا خون کرتے ہیں علی العموم فرانسیسی پیمانے انگلستان میں استعمال ہوتے ہیں انمیں بڑی خوبی یہ ہے کہ نظام عشری ہی تمام حساب مثلاً اعداد صحاح نہایت صحت اور درستی کے ساتھہ ہوتا ہی۔ اسلئے تمام ملکوں میں تحقیقات علوم طبعیہ میں انھیں کو اختیار کیا ہے +

(۸) طول کے پیمانے۔

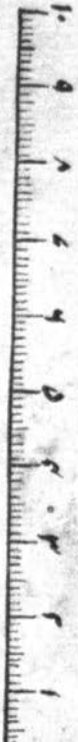
طولانی پیمانوں کی بنیاد میٹر پر رکھی گئی ہی اور ایک میٹر ۳۹٫۳۷۰۷۹ انگریزی انچ کا ہوتا ہی
جدول ذیل میں میٹر سے جو پیمانے موافق نظام عشری مرتب ہوئے ہیں وہ اور انکی قیمت انگریزی انچ میں بیان کی جاتی ہے

	انچ
ملی میٹر (ایک ہزارواں حصہ میٹر کا)	= ۰٫۰۳۹۳۷
سنٹی میٹر (ایک سواں حصہ میٹر کا)	= ٫۳۹۳۷۱
ڈسی میٹر (ایک دسواں حصہ میٹر کا)	= ۳٫۹۳۷۰۸
میٹر	= ۳۹٫۳۷۰۷۹
ڈیکے میٹر (دس میٹر)	= ۳۹۳٫۷۰۷۹۰
ہیکٹو میٹر (سو میٹر)	= ۳۹۳۷٫۰۷۹۰۰
کیلو میٹر (ایک ہزار میٹر)	= ۳۹۳۷۰٫۷۹۰۰۰

آگے حاشیہ میں ایک پیمانہ بنا ہوا ہے جو ڈیسی میٹر یعنی میٹر کے دسویں حصہ کو بتلاتا ہی اور اسکی تقسیم سے سنٹی میٹر اور ملی میٹر سمجھہ میں آتے ہیں

(۹) وسعت سطوح کے پیمانے

(۱ شکل)



طول کے پیمانوں سے سطوح اور محجمات کے پیمانوں کا آسانی سے استخراج ہو سکتا ہے سطوح کے پیمانوں کے لئے ایسی مربع بنالیں جنکی اضلاع ملی میٹر و سنٹی میٹر و ڈیسی میٹر اور میٹر ہوں جس مربع کا ضلع ایک میٹر ہو اُسکو سنٹائر کہتے ہیں اور جس مربع کا ضلع دس میٹر ہو اُسکو ایر کہتے ہیں اور مربع جسکا ضلع ۱۰۰ میٹر ہو اُسے لئر کہتے ہیں۔

(۱۰) ظرف اور حجم کے پیمانے

اب محجمات حجم و ظرف کے لئے یہ پیمانے ہیں مکعب ملی میٹر۔ مکعب سنٹی میٹر جسکو ملی لٹر کہتے ہیں اور مکعب ڈیسی میٹر جسکو لٹر کہتے ہیں اور مکعب میٹر جسکو کیلو لٹر کہتے ہیں۔ اب نیچے کی جدول میں طول اور سطوح و ظروف کے پیمانوں کی تعلقات اور ارتباط ظاہر ہو جائیں گے۔

طول	سطح	ظرف
(ا) ملی میٹر	مربع ملی میٹر	مکعب ملی میٹر
(ب) سنٹی میٹر	مربع سنٹی میٹر	مکعب سنٹی میٹر یا ملی لٹر
(ج) ڈیسی میٹر	مربع ڈیسی میٹر	مکعب ڈیسی میٹر یا لٹر
(د) میٹر	مربع میٹر یا سنٹائر	مکعب میٹر یا کیلو لٹر
(س) ڈیکے میٹر	مربع ڈیکے میٹر یعنی ائر	مکعب ڈیکے میٹر

جدول کے اول سطر عمودی میں ہم یہ دیکھتے ہیں کہ (ب) دس گنا (ا) سے ہے اور (ج) دس گنا (ب) سے ہے اور علیٰ ہذا القیاس ہر ایک حرف کے محاذی جو پیمانہ ہے وہ دس گنا اپنے اوپر کے پیمانہ سے ہے +

اب اگر دوسری سطر عمودی کو یعنی سطوح کی جانب دیکھیں تو (ب) سو گنا (ا) سے اور (ج) سو گنا ب سے اور علیٰ ہذا القیاس ہر پیمانہ سطح اپنے اوپر کے پیمانہ سے سو گنا ہے۔ اب اگر تیسری عمودی سطح کو دیکھیں تو (ب) ہزار گنا ا سے اور (ج) ہزار گنا ب سے اور علیٰ ہذا القیاس +

اول سطر میں دس اور دوسری سطر میں دس کا مربع یعنی ۱۰۰ اور تیسری میں ۱۰ کا مکعب یعنے ۱۰۰۰ مضروب ہے +

اس جدول پر لحاظ کرکے ان مثالوں کو جو نیچے لکھی ہیں دیکھو تو تم کو معلوم ہوگا کہ انگریزی پیمانوں کی نسبت کس قدر آسانی فرانسیسی پیمانوں میں ہے جنمیں نظام عشری ہے -

سوال (۱) ۱۵۰ مربع انچ میں کتنے مربع فٹ ہیں چونکہ ایک فٹ برابر ۱۲ انچ کے ہے - اسلئے ایک مربع فٹ برابر ۱۲×۱۲ یعنی ۱۴۴ مربع انچ کے ہے اس سے معلوم ہوا کہ ۱۵۰ مربع انچ میں

$\frac{150}{144}$ = ۱٫۰۴۱۶ مربع فیٹ میں +

سوال (۲) کتنے مربع سنٹی میٹر ۱۵۰ مربع ملی میٹر میں ہیں جواب ۱٫۵۰

سوال (۳) کتنے مکعب گز ۹۳ مکعب فیٹ میں ہیں چونکہ ایک طولانی گز میں ۳ فیٹ ہوتے ہیں - اسواسطے ۳×۳×۳ یعنی ۲۷ مکعب فیٹ ایک مکعب گز میں ہونگے اس سے معلوم ہوگا کہ ۹۳ مکعب فیٹ میں

$\frac{93}{27}$ یعنی ۳٫۴۴ مکعب گز میں +

سوال (۴) کتنے لٹر ۱۷۰۸٫۹ ملی لٹر میں ہیں جواب ۱٫۷۰۸۹

یہ مثالیں اس بات کے بتلانے کے لئے کافی ہیں کہ میٹری پیمانونکو کیسی ترجیح انگریزی پیمانوں پر ہے -

(۱۱) جرمیت کا پیمانہ واحد -

جو تعلق کہ حجم کے پیمانہ واحد اور جرمیت یعنی مقدار مادہ کے پیمانہ واحد میں ہے وہ بہت سیدھا سادہ ہے، جرمیت کا پیمانہ واحد صاف پانی کا ایک مکعب سنٹی میٹر ہے جسکے درجہ حرارت ۴ سنٹی گریڈ تھرمومیٹر کے وہ درجہ ہے جسمیں پانی میں بدرجہ غایت کثافت ہوتی ہے اس حجم کے پانی کی مقدار مادہ کو گریم کہتے ہیں اور یہی گریم ہے اور پیمانے مثل میٹر کے استخراج ہوتے ہیں مقدار مادہ کے انگریزی اور فرانسیسی پیمانوں میں جو تعلق اور نسبت ہے وہ جدول ذیل میں لکھا جاتا ہے +

گرین قریب آدھی رتی کے ہوتا ہے اور ٹھیک اسکا وزن ۰٫۴۶۱۱ رتی ہے

ملی گریم (ایک ہزارواں حصہ گریم کا) = ۰٫۰۱۵۴۳۲ گرین

گرین

سنٹی گریم (ایک سواں حصہ گریم کا) = ۰٫۱۵۴۳۲۳

ڈسی گریم (ایک دسواں حصہ گریم کا) = ۱٫۵۴۳۲۳۵

گریم = ۱۵٫۴۳۲۳۴۹ = ۲۰۰۰۰/۵۶۶۹۴ اونس = ۶۲۵۰/۲۸۹۱ تولہ

ڈیکے گریم (۱۰ گریم) = ۱۵۴٫۳۲۳۴۸۸

ہیکٹو گریم (۱۰۰ گریم) = ۱۵۴۳٫۲۳۴۸۸۰

کیلو گریم (۱۰۰۰ گریم) = ۱۵۴۳۲٫۳۴۸۸۰۰

(۱۳) رفتار کا پیمانہ واحد

شاید حرکت سے زیادہ کوئی چیز نظروں کے سامنے نہیں آتی چاروں طرف جدہر نظر جاتی ہی حرکت نظر آتی ہے ریل پر گاڑیاں چلی جاتی ہیں ہم اُس کی رفتار کا تخمینہ کر رہے ہیں کہ وہ چالیس میل فی گھنٹہ کی رفتار سے جا رہی ہی ہم اس رفتار کے تخمینہ کا ایک اندازہ اپنے ذہن میں کامل طور پر رکھتے ہیں خواہ ٹرین کل گھنٹہ بھر چلے یا نہ چلے یا کل چالیس میل طے کرے یا نہ کرے اس سے ہماری مراد یہ ہوتی ہی کہ ہم دیکھنے کے وقت جس رفتار سے ریل گاڑیاں چل رہی تہیں اگر اُسی رفتار سے چلی جائیں تو وہ ۴۰ میل کی مسافت ایک گھنٹہ میں طی کرینگی ۔ شاید تھوڑی ہی دیر کے بعد ٹرین کی رفتار میں سستی آنی شروع ہو اور بہت جلد اُسکی رفتار گھٹ کر ۳۰ میل فی گھنٹہ ہو جاوے اور پہر ۲۰ میل فی گھنٹہ اور پہر ۱۰ میل فی گھنٹہ اور آخر کو ٹہیر جائے ۔ پس اس ریل گاڑی کی رفتار اُسکے ٹھیرنے کے وقت تک بدلتی رہی اور اعلی درجہ کی رفتار چالیس فی گھنٹہ سے اُسکا تنزل ہوتا رہا اور کسی دو سکنڈ میں وہ ایک رفتار سے نہیں چلی لیکن پہر بھی یہ ہمارا کہنا درست ہے کہ وہ تیس میل فی گھنٹہ کی رفتار سے چلتی ہی ۔ اُس سے مطلب یہ ہے کہ اگر ریل گاڑی کی رفتار یعنی شرح حرکت وہی رہتی جو دیکھنے کے لمحہ میں تھی تو وہ بتیس میل ایک گھنٹہ میں چلتی ۔ پس جب ہم کہتے ہیں کہ ایک جسم ۳۰ میل فی گھنٹہ کی رفتار سے چل رہا ہی یا ساٹھ میل دو گھنٹہ میں چلتا ہی یا پندرہ میل نصف گھنٹہ میں یا ۷½ میل چوتھائی گھنٹہ میں تو ان سب باتوں کے کہنے سے ایک ہی مطلب ہوتا ہی کہ جسم کی ایک ہی یکساں رفتار رہے + ۔

غرض رفتار سے یہ مراد ہوتی ہے کہ کل مسافت جو طے کی بجائے اُسکو اُس وقت پر تقسیم کریں جسمیں وہ طے ہوئی ہے

اگر مسافت کو م کہیں اور وقت کو ت اور رفتار کو ر تو ر = م/ت

ہم نے ابھی طول کا پیمانہ واحد میٹر کو مقرر کیا ہے اور وقت کا پیمانہ واحد سکنڈ کو رفتار کا پیمانہ واحد جسمیں نہایت
آسانی ہوگی وہ رفتار ایک میٹر کی ایک سکنڈ میں ہوگی پس دو میٹر کی رفتار ایک سکنڈ میں ۲ سے
اور تین میٹر کی ایک سکنڈ میں ۳ سے اور علی ہذا القیاس تعبیر ہوگی۔

(۱۳) مقدار مادہ یعنی جرمیت کے پیمانہ واحد کی کیفیت +

جرمیت جسم سے مراد ہماری اُس مقدار مادہ سے ہوتی ہے جو اُسمیں ہو۔ جب ایک جنس کے اجسام ہوں تو
اُنکی جرمیت کی نسبتوں کا بتلا دینا آسان ہوتا ہے کیونکہ اُنکی جرمیت ایسی بدلتی ہے جیسی اُنکی
جسامت مثلاً لوہے کی متعدد مکعب متماثل ہوں تو ہم بخوبی جانتے ہیں کہ دو ایسی مکعب ایک مکعب سے جرمیت میں
دو چند اور تین مکعب ایک مکعب سے جرمیت میں سہ چند ہونگی اور علی ہذا القیاس۔ مگر اب سوال یہ ہے کہ اگر
ایک مکعب لوہے کا ہے اور دوسرا سیسہ کا مکعب اُسکی مشابہ ہو تو اُنکی جرمیت کی نسبت کیسی بتلائی جائیگی
اسکا جواب ہو سکتا ہے کہ یہ نسبت اُنکی وزنوں سے بتلائی جائیگی۔ اسمیں شک نہیں کہ اُنکی جرمیت کا صحیح
بتلانے والا اُنکا وزن ہے لیکن ہم وزن پر جرمیت کے تخمینہ کی بنا نہیں قائم کر سکتے ہیں اسلئے کہ وزن کا
مدار کشش ثقل ارضی پر ہے اور ہم ایسی حالت بھی اجسام کی خیال کر سکتے ہیں کہ وہاں کوئی بڑا جسم
کشش کرنیوالا نہو۔ یوں خیال کرو کہ ہم اکاش یعنی کسی خالی حیز میں صرف ایک لوہے کا مکعب اور ایک سیسہ
کا مکعب لیکر چلے گئے تو اب بتلایئے کہ اُنکی جرمیت کی نسبت کیونکر دریافت کرینگے۔ اب ظاہر ہے کہ
ہم وہاں اُنکو تول نہیں سکتے کیونکہ ایسی مقام پر نہ بالا ہے نہ زیر وہاں کشش ارض ہی نہیں +

سوال مذکور کا صحیح جواب یہ ہے کہ دو مختلف قسم کے مادے ایک جرمیت کے جب کہلاتے ہیں کہ ایک ہی زور
ایک میں اُنپر عمل کرکے ایک سکنڈ میں ایک ہی رفتار حرکت پیدا کرے۔ ہمکو یہ معلوم ہوا ہے کہ
ایک سکنڈ کے آخر میں ایک ہی زور وہی رفتار ۱۰۰ مکعب میٹر لوہے میں پیدا کریگا جو ۶۹ مکعب میٹر
سیسہ میں پیدا کرتا ہے اسواسطے جو ۱۰۰ مکعب میٹر لوہے میں مقدار مادہ ہے وہی ۶۹ مکعب میٹر سیسہ میں

مقدار مادہ ہے۔ اسیواسطے ہمنے جرمیت مادہ کے پیمانہ واحد کو اُس جرمیت مادہ کو ٹھیرایا ہے جو ایک مکعب سنٹی میٹر آبِ خالص میں ہے اور وہ ۴ کی سنٹی گریڈ تھرمومیٹر کی درجہ حرارت رکھتا ہو۔

(۱۴) زور کا پیمانہ واحد۔

اب ہم زور کے پیمانہ واحد کی یہ تعریف کرتے ہیں کہ جرمیت کے پیمانہ واحد میں رفتار کا پیمانہ واحد وقت کے پیمانہ واحد میں پیدا کرے یا اسکو ان الفاظ میں بیان کرو کہ وہ زور جو ایک گریم جرمیت پر لگایا جائے تو وہ ایک سکنڈ میں رفتار ایک میٹر پیدا کرے۔

اب اس بات کا دیکھہ لینا نہایت آسان ہے کہ اگر ہم دو گریم پر زور لگائیں تو دو چند زور لگانا چاہیے کہ رفتار کا پیمانہ واحد پیدا ہو کیونکہ ہم یہ خیال کر سکتے ہیں کہ دو چند جرمیت دو جُدا جُدا گریم سے بنتی ہے جو پہلو بہ پہلو رکھی ہوئی ہیں اور ہر ایک پر پہلے زور کا آدھا لگا ہوا ہے اسواسطے ایک زور کا پیمانہ واحد رفتار کا پیمانہ واحد ایک گریم میں پیدا کریگا اور دوسرا پیمانہ واحد زور کا دوسرے گریم میں یہی چیز پیدا کریگا اسواسطے ہمکو دو پیمانہ واحد زور کے لگانے چاہئیں +

اِس بات کا دریافت کر لینا ایسا آسان نہیں ہے کہ دو چند رفتار کے پیدا کرنیکے واسطے ایک ہی جرم میں دو چند اُس زور سے لگانا چاہیے جو رفتار کا پیمانہ واحد ایک ہی جرم میں ایک ہی وقت میں پیدا کرتا ہے۔ مگر اُسکا بیان آئندہ دفعہ ۲۳ میں کیا جائیگا +

سبق دوم ـ حرکت کا قانون اوّل

(۱۵) ہم پیمانہائے واحد کا بیان کرکے اب قوانین حرکت بیان کرتے ہیں

پہلا قانون حرکت کا یہ ہے کہ اگر ایک جسم ساکن ہے تو اُسکی حالت سکون جب تک قائم رہیگی کہ کوئی خارجی زور اُسپر عمل اور اثر نہ کریگا اور اگر ایک جسم حرکت میں ہے تو وہ ہمیشہ ایک خط مستقیم میں یکساں رفتار سے چلا جائیگا جب تک کوئی خارجی زور اُسپر عمل اور اثر نکریگا اس قانون کا حصہ اول تو بدیہی ہے مگر حصہ دوم جو یہ ہے کہ جب جسم ایک دفعہ متحرک ہو جاوے تو وہ یکساں رفتار سے متحرک ہوگا اگر کوئی خارجی زور اسمیں خلل و دخل نہ کریگا ابتدائے نظر میں ہمارا روزمرہ کا

مشاہدہ اور تجربہ اسکے خلاف شہادت دے رہا ہے اور عوام الناس کا تعصب پکار پکار کر کہہ رہا ہے کہ جسم میں میلان طبعی سکون اور آرام کی طرف ہی اور حرکت کا ہونا ایک امر غیر طبعی اور عارضی ہے اور وہ تھوڑی دیر میں رہ کر موقوف ہو جاتا ہی۔ روے زمین پر جتنی حرکتیں صنعت سے پیدا کی جاتی ہیں یا قدرت سے پیدا ہوتی ہیں وہ تھوڑی یا بہت دیر میں موقوف ہو جاتی ہیں اور سب کا انجام سکون پر ہوتا ہے۔ اگر گھڑی ایسی بنائی جائے کہ وہ ہمارے سوتے جاگتے میں ہفتہ بھر یا مہینہ بھر یا سال بھر چلے تو یہ اس کا چلنا تعریف کے قابل ہے مگر آخر کو وہ چلتے چلتے ٹھیر جائینگے۔ غرض سکون ایسا امر ناگزیر ہے کہ کسی چیز کو اس سے گریز نہیں ہو سکتی لیکن غور کرنے کے بعد اس قانون کے حق اور صحیح ہونے میں ذرا سا شبہہ بھی باقی نہیں رہتا۔ اسلئے کہ روے زمین پر کل اجسام جو متحرک ہوتے ہیں درحقیقت ان سب پر کوئی نہ کوئی خارجی زور عمل کئے بغیر نہیں رہتا ہے اسلئے اجسام متحرک میں قانون کی یہ شرط کہ کوئی خارجی زور عمل نہ کرے نہیں پائی جاتی اسلئے جسم متحرک آخر کو ساکن ہو جاتا ہی۔ ہمارے اختیار سے باہر ہے کہ ہم خارجی زوروں کے اثروں کو زائل و باطل کر دیں مگر تجربہ کر کے ہم یہ دیکھتے ہیں کہ جسم متحرک پر جسقدر خارجی زوروں کو ہم ضعیف کرتے ہیں اُتنا ہی زیادہ جسم حرکت کرتا ہی یہ قانون حقیقت میں جسم متحرک کی حالت حرکت کی اس غایت کو بتلاتا ہی کہ جسم کبھی پہنچ نہیں سکتے مگر اسکے قریب جتنا چاہیں جاسکتے ہیں غرض اس قانون میں ایک شرط ایسی لگی ہوئی ہی کہ جسکا ایفا تکمیل کے ساتھ نہیں ہو سکتا مگر ہاں تقریبًا ہو سکتا ہے

(۱۶) روے زمین پر اجسام متحرک پر دو خارجی زور ایسے بڑے زبردست عمل کرنے والے ہیں جنسے کسی طرح نجات ہی نہیں ہو سکتی۔ ایک تو ہے مزاحمت فرک (رگڑ) اور دوسری مزاحمت ہوا جسکو ہم فرک ہوائی بھی کہہ سکتے ہیں ان دونوں کا میلان اجسام کے ٹہیرا دینے کا ہوتا ہی اگر مزاحمت ہوا کو بھی فرک میں داخل کر لو تو دونوں زوروں کی جگہ ایک ہی زور رہ جاتا ہی مزاحمت فرک بڑی غارتگر حرکت کی ہی۔ روئے زمین پر تمام حرکتوں کو یہی مزاحمت ٹھیرا دیتی ہی۔ جتنا ہم اس فرک کو کم کرتے ہیں

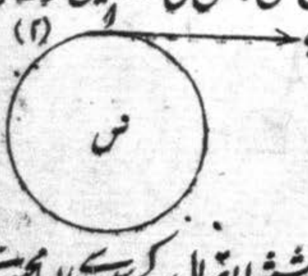
اتنی ہی اس قانون کی صحت و صداقت ثابت ہو جاتی ہے اور معلوم ہو جاتا ہے کہ حرکت بھی ایسی طبعی و مستقل ہے جیسے کہ سکون ۔ اگر گولی کو گھاس پر لڑھکاتے ہیں تو وہ بہت جلد گھاس کی رگڑ کے سبب سے ٹھیر جائیگی اگر اُسی کو کسی ہموار فرش پر لڑھکاؤ تو پہلے کی نسبت زیادہ دور جائیگی اور اگر اُسی کو کسی ہموار سطح برف پر لڑھکاؤ تو اور بھی زیادہ دور تک پھسلتی ہوئی چلی جائیگی اس سبب سے کہ رگڑ یہاں کم ہو گئی ہے۔ یہ مثال تو رگڑ کی مزاحمت کی ہے اب مزاحمت ہوا کی مثال یہ ہے کہ کہیں ہوا میں ایک بھاری ہاتھ کے لٹو یا پھرکی کو پھراؤ تو ہم منٹ میں لٹو پھر کر ٹھیر جائیگا اب اسی لٹو کو ایسے مکان میں پھراؤ جہاں ہوا نہ ہو تو وہاں ایک گھنٹے سے زیادہ پھریگا ۔ ہوا میں جسم جتنی دیر حرکت زیادہ کریگا اُتنی ہی زیادہ ہوا اُسکی سخت مزاحمت کریگی جس مکان میں ہوا نہیں ہوتی ہے وہاں بندوق کی گولی دور جاتی ہے ۔ اب ایسی جگہ کہ جہاں ہوا کا دخل نہ ہو اور کوئی اور مادہ بھی خلل انداز نہ ہو سوا آکاش کے اور کہیں نظر نہیں آتی ۔ یہاں حرکت دوام کے لیے موجود ہے کبھی وہ نہیں تھمتی ۔ حکیموں نے کمال تحقیق سے ثابت کیا ہے کہ اس ہمارے کرہ زمین کی رفتار اپنے مدار میں آفتاب کے گرد ہزاروں برس سے ایک ہی چلی آتی ہے ۔ اسکا سبب صرف یہی ہے کہ کوئی اس کی حرکت کا مزاحم نہیں اگر کوئی اسکا مزاحم ہماری ہوا سے جسکا ہم سانس لیتے ہیں سو دفعہ بھی زیادہ لطیف ہوتا تو مدت گذری ہوتی کہ ہماری زمین ساکن ہو جاتی اور ایک لہر دار مدار میں چل کر آفتاب سے مل گئی ہوتی ۔ مگر بعض محقق یوں بھی کہتے ہیں کہ زمین کو جو اپنے مدار میں حرکت کرنے کے لیے مزاحمت پیش آتی ہے آخر کو اُسکا یہ نتیجہ ہوگا کہ زمین آفتاب کے قریب ایک راہ پیچان میں سفر کرتی ہوئی پہنچ جائیگی جسکا انجام یہ ہوگا کہ وہ آفتاب کی لقمہ دہن بن جائے گی ۔ مگر ایسی رقیق و بسیط ہوا کے سبب سے مدار زمین کی امتداد کا ایسا گھٹنا کہ محسوس ہو بے انتہا قرنوں کا کام ہے ۔ سب کا خلاصہ یہ ہے کہ یہ قانون اول چیزوں کی فرضی و خیالی حالت کو بتاتا ہے جسکا وجود حقیقت میں نہیں ہے لیکن ہم آیندہ چیزوں کی اصلی حالت قوانین توانائی (انرجی) میں بیان کریں گے اور بتائینگے کہ یہ قانون اول اُسکے قانون کی ایک حد غایت ہے +

(۱۷) اس قانون کی توضیح کے واسطے ہم چند مثالیں لکھتے ہیں +

مثال ۱ ایک شخص گھوڑے پر بیٹھا ہے کہ گھوڑا دفعتہً سرپٹ دوڑنے لگا تو بتاؤ آدمی کس طرف گریگا
جواب وہ اپنی پیٹھ کی طرف گریگا اسواسطے کہ بموجب قانون اول حرکت اسکو اپنی حالت قبل سکون
کے بدلنے کے لیے اور گھوڑے کے ساتھ حرکت کرنے کے لئے زور لگانے کی ضرورت ہے اب ان مقاموں
پر لگانا چاہیے جن پر گھوڑے کے ساتھ وہ ملا ہوا بیٹھا ہے یعنی پیڑی جمانی چاہیے پس اگر اسکی یہ پیڑی
جمی ہوئی نہیں ہے تو وہ اپنی پیٹھ کی طرف گرے گا یا جھکے گا۔

مثال ۲ ایک سوار گھوڑے پر چڑھا ہوا ہے اور گھوڑا سرپٹ دوڑ رہا تھا کہ دفعتہً گھوڑا ٹھیر گیا تو
بتاؤ کس طرف سوار گریگا۔ **جواب** یہ مثال پہلی مثال کا عکس ہے۔ بموجب قانون اول حرکت
سوار اپنی اس حرکت کو روکنا چاہتا ہے جو اس گھوڑے کے ٹھیرنے سے پہلے تھی اس
حرکت کو سکون سے بدلنا زور لگانے سے ہو سکتا ہے۔ پس یہ زور مثال اول کی طرح ان مقامات پر لگانا
چاہیے جہاں وہ گھوڑے پر جما ہوا بیٹھا ہے یعنی پیڑی جمانی چاہیے۔ اگر اسکی پیڑی نہ جمی ہوئی
ہوگی تو وہ اپنی پہلی ہی حالت حرکت کو قائم رکھیگا اور گھوڑے کی گردن پر گریگا یا جھکے گا +

حرکت منحنی یا حرکت مدور کی (دائرہ میں حرکت) کی توجیہ اس قانون اول سے خوب ہوتی ہے
مثلاً ایک قرص یا پتھر کی لیں اور اس کو بہت تیزی کے ساتھ پھرائیں اور اسکے کسی ذرہ دقیق مثلاً
ا کو قرص یا پتھر کے محیط سے آزاد خیال کریں تو وہ ہر لمحہ میں اُس مماس کی سمت میں حرکت کریگا



جو نقطہ ا پر مس کرتا ہے جسکو پیکان کے نشان سے
ہم نے شکل میں بتلایا ہے۔ اگر وہ آزاد ہوگا تو
بموجب قانون اول حرکت خط اب کی جہت میں
وہ اپنی حرکت جاری رکھیگا مگر وہ اور ذرات دقیق کی کشش اتصال کے سبب ایسا مجبور ہے
کہ یہ حرکت اپنی ظاہر نہیں کر سکتا۔ اور ہمیشہ اپنی سمت حرکت بدلتا رہتا ہے۔ لیکن اگر حرکت
مدور بہت تیز و سریع ہو تو پھر کشش اتصال کا زور اس ذرہ دقیق کے روکنے کے لیے کافی
نہیں ہوگا اور محیط پر یہ ذرات دقیق نہ تھم سکینگے اور وہ اپنی نظم ترکیب سے جدا ہو کر پراگندہ ہونگے

پریشان ہونے شروع ہونگے۔

فلاخن جس کو گوپھن بھی کہتے ہیں اس میں جب غلہ یا پتھر رکھکر مارتے ہیں تو یہ کرتے ہیں کہ ضرورت کے عین وقت پر جو زور کہ غلہ کو تھامے ہوئے تھا اور اُسکو ایک دائرہ میں پھرا رہا تھا اُسے ہٹا لیتے ہیں جسکا نتیجہ یہ ہوتا ہے کہ بموجب قانون اول حرکت غلہ یا پتھر اس راہ میں رواں ہوتا ہے جو اُس کے دائرہ حرکت کا مماس ہوتا ہے یہی سبب ہے کہ ہم گاڑی کے کیچڑ بھرے پہیوں کو دیکھتے ہیں کہ وہ دور تک اِدھر اُدھر اپنے چکروں سے کیچڑ اُڑاتے جاتے ہیں۔ اور کیچڑ بھرے کتے اور جانور اپنی جھرجھریوں سے ہمارے کپڑے گندے کرتے ہیں +

سبق ۳۔ دوسرا قانون حرکت اکیلے زور کا اثر جسم متحرک پر

(۱۸) حرکت کا قانون دوم یہ ہے کہ اگر کئی زور ملکر ایک جسم متحرک پر عمل کریں تو ہر ایک زور اکیلا وہی رفتار اس جسم متحرک میں پیدا کریگا جو وہ اس حالت میں پیدا کرتا کہ وہ جسم ساکن ہوتا۔ اب ہم اس قانون کے دو حصے کرکے بیان کرتے ہیں کہ طلبہ کی سمجھ میں وہ اچھی طرح آئیں۔

اول۔ جسم متحرک پر اکیلے زور کا اثر وعمل۔

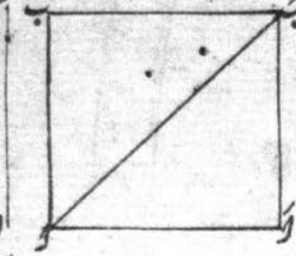
دوم۔ جسم متحرک پر کئی ایک مجتمع زوروں کا اثر وعمل۔

اول ہم جسم متحرک پر اکیلے زور کے عمل کو بیان کرتے ہیں۔ فرض کرو کہ ریل کی سڑک پر ایک گاڑی کھڑی ہوئی ہے اور میں اُس میں جاکر ایک گیند اتنے زور سے اُچھالوں کہ وہ گاڑی کی چھت تک پہنچے۔ پھر گاڑی چل نکلے اور اسی چلتی ہوئی گاڑی میں پہلے ہی زور سے گیند اُچھالوں تو وہ بھی چھت سے اسی طرح لگ جائے گی جس طرح سے پہلے لگی تھی۔ گاڑی کی سکون اور حرکت سے گیند کی حرکت میں کچھ فرق نہیں آنے گا۔ اسی طرح اگر ٹھیری ہوئی گاڑی میں بر رفتار معلوم ایک گیند کو اُس کی چھت کی طرف نہ اُچھالوں بلکہ ایک پہلو کی جانب میں بر رفتار معلوم پھینکوں کہ وہ گاڑی کے اُس پہلو سے ٹکرائے۔ اور پھر تیز چلتی ہوئی گاڑی میں اُسی رفتار سے پھینکوں کہ وہ اس پہلو کی جانب سے ٹکرائے تو دونوں صورتوں میں گاڑی کے اُس پہلو کی جانب میں ایک ہی

طرح گیند ٹکرائے گی +

حقیقت میں دونوں صورتوں میں گاڑی کے اعتبار سے گیند کی حرکت ایک ہی سی ہے مگر یہاں زمین کے اعتبار سے اُسکی حرکتیں مختلف ہیں۔ جب گاڑی ٹھیری ہوئی تھی تو گیند ایک جانب میں

(شکل ۳)

ب ب ب

ا ا ا

آ سے دوسری جانب میں ب پر کسی وقت میں مثلاً ایک سکنڈ میں گئی اور یہی حرکت اس کی بلحاظ زمین کے تھی۔ لیکن چلتی ہوئی گاڑی میں جب گیند ایک جانب سے دوسری جانب کو جا رہی تھی تو نقطہ آ نے جہاں سے وہ چلی تھی۔ حقیقت میں فاصلہ آآ کو طے کر لیا تھا پس جب گیند جانب مقابل میں پہنچتی ہے تو یہ جانب مقام ب پر آجاتی ہے پس گیند نے دراصل زمین کے لحاظ سے آ سے ب تک مسافت طے کی یعنی اس متوازی الاضلاع کے قطر میں مسافت طے کی جسکا ایک ضلع گیند کی حرکت کو تعبیر کرتا ہے اور دوسرا ضلع گاڑی کی حرکت کو

اسی پر قیاس کر کے خوب سمجھ لو کہ آفتاب کے گرد اپنی مدار میں زمین حرکت کرتی ہے یا زمین اپنی محور پر گردش کرتی ہے تو وہ ان زوروں کے عملوں میں کچھ مداخلت نہیں کرتی جو اس کی سطح پر حرکت کرتے ہیں۔ مثلاً زمین کے قطبین پر گردش محوری کی حرکت بالکل نہیں ہے اور خط استوا پر تین سکنڈ میں ایک میل یہ حرکت ہوتی ہے لیکن ایک ہی زور جو قطب پر حرکت پیدا کرتا ہے وہی حرکت خط استوا پر پیدا کرتا ہے۔ اگر قطب میں پر میں سیدھا اُچھلوں تو وہیں آن کر میں گرونگا جہاں سے اُچھلا تھا۔ ایسے ہی اگر خط استوا پر اُچھلوں تو وہی واقع پیش آئے گا جو قطب پر پیش آیا تھا جب میں ہوا میں ہوتا ہوں تو زمین سے جدا ہوتا ہوں۔ اب چاہیئے کہ خط استوا پر (جو زمین کو اپنے محور پر ایک میل ۳ سکنڈ میں حرکت ہوتی ہے) تو وہ زمین جس سے میں اُچھلا تھا میرے پیروں کے تلے سے نکل جائیگی۔ لیکن وہ نکلنے کی نہیں اسلئے کہ قانون اول حرکت کے موافق مجھ میں بھی ہوا کے اندر وہی حرکت ہے جو زمین کو اپنے محور پر حرکت ہے۔ میں یہاں ہوا میں زمین کی

حرکت میں وہی شرکت رکھتا ہوں جو سطح زمین پر رکھتا تہا اور زمین کے ساتھ چل رہا ہوں
اسلیے بموجب قانون دوم میرا اُچھلنا اسی طرح ہوتا ہے کہ گویا زمین ساکن تھی یا قطب
زمین پر میں اُچھل رہا تھا۔

قانون دوم کی تشریح اور زیادہ آگے کرینگے۔ پہلے چند سوال جوابوں سمیت لکھتے ہیں
سوال اول۔ سطح زمین سے دو میل اونچا ایک بیلون اس ہوا میں تیر رہا تھا جو ساٹھ میل فی
ہر گھنٹہ میں چلتی تھی اُس کی نشست گاہ کے کنارہ سے ایک پر چھوڑا گیا تو اب بتاؤ کہ
کہ وہ پر اِدہر اُدہر اُڑ جائیگا یا سمت تاقولی میں گرتا ہوا معلوم ہوگا
جواب سمت تاقولی میں گرتا ہوا بظاہر ایسا معلوم ہوگا کہ گویا وہ اسی جگہہ سے گرایا گیا تہا
کہ جہاں ہوا کو بالکل جنبش نہ تھی چونکہ بیلون اور تمام اُس کی اندر کی چیزیں جنمیں پر بھی داخل
ہے اپنے آس پاس کی ہوا میں حرکت کرتے ہیں اور بیلون سے جس وقت پر جدا ہوا تھا
اُس میں بھی حرکت مذکور میں شرکت تھی اسلیے وہ آہستہ آہستہ ایسا ہی نیچے اُتریگا جیسا کہ
وہ کسی کمرے میں اُترتا۔ یہاں پر کے گرانے میں بیلون اور ہوا کی حرکت اسے زیادہ کچھ اثر
نہیں رکھتی جو زمین کی حرکت اپنے مدار میں اسپر رکھتی ہے لیکن یہ یاد رکھو کہ پر کا گرنا سمت تاقولی
میں باعتبار بیلون کے ہی لیکن باعتبار زمین کے نہیں ہے۔

سوال دوم۔ ایک جہاز بہت تیز چل رہا تہا کہ اُس کے مستول کی چوٹی سے ایک پتھر نیچے پھینکا
گیا تو بتاؤ کہاں وہ گریگا۔ جواب مستول کی جڑ میں۔ اسکی وجہ یہ ہی کہ بموجب قانون اول حرکت
مستول کی چوٹی سے پتھر اپنی اثنا رفتار میں جہاز کی حرکت میں شل اُسکے ایک جز کے شریک تہا
اور بموجب قانون دوم حرکت کے اس مجموعہ متحرک پر جسمیں جہاز اور پتھر دونو شامل ہیں کشش ثقل
اپنا اثر ایسا ہی رکھتی ہی جیسے کہ یہ دونو ساکن تھے پس اسلیے پتھر کی حرکت بلحاظ اس مجموعہ کے
ایک ہی ہوگی خواہ یہ مجموعہ متحرک ہو یا ساکن دونو صورتوں میں مستول کی جڑ میں پتھر گرے گا۔

(۱۹) اب تک ہم نے وہ صورت بیان کی ہو کہ جسمیں جسم کی حرکت ایک جہت میں تھی اور زور جو اُسپر

عمل کرتا تھا وہ اس جہت میں تھا کہ زاویہ قائمہ پہلی جہت کے ساتھہ بناتی تھی۔ اب وہ صورت بیان کرتے ہیں کہ جسمیں جسم کی حرکت اور زور کے عمل کی جہت ایک ہی ہو۔

پہلی طرح فرض کرو کہ ایک چلتی ہوئی ریل گاڑی کے اندر اُسی جہت میں کہ وہ چل رہی ہے ایک گیند پھینکوں اگر ایک ہی زور سے چلتی ہوئی اور ٹھہری ہوئی گاڑی میں گیند پھینکی جاویگی تو دونو صورتوں میں وہ گاڑی پر ایک ہی طرح سے ٹکرائیگی اور گاڑی کے لحاظ سے ایک ہی حرکت اس میں پیدا ہوگی مگر زمین کے لحاظ سے اسکی حرکت مختلف ہوگی جب گاڑی ٹھہری ہوئی تھی تو ہمنے گیند کو ایسے زور سے پھینکا تھا کہ وہ ایک منٹ میں ایک میل کی رفتار سے چلی تھی اس حالت میں یہی رفتار اسکی بلحاظ زمین کے بھی ہوگی لیکن اگر گاڑی ایک میل ہر منٹ میں چل رہی ہے تو گیند کی کل رفتار بلحاظ زمین کے گیند کی خود رفتار اور گاڑی کی رفتار کا مجموعہ ہوگا یعنی ۲ میل فی منٹ

اب ایک دوسری مثال حرکت ثاقولی کی بیان کرتے ہیں کہ ایک پنجرا ۱۶ فیٹ ۱ انچ یا ۴ء۹ میٹر اونچا بناؤ اور ایک مکان کی چھت میں رسیوں سے اُسے لٹکاؤ۔ اب پنجرے کے اندر اُسکی چھت سے ایک گیند چھوڑ دو تو کشش ثقل کے اثر سے وہ ایک سکنڈ میں اُسکی تہ پر پہنچ جائیگی۔ اب اس پنجرے کو رسی سے خواہ اوپر کھینچو خواہ رسی کو ڈھیلا کر کے نیچے اُتارو دونو حالتوں میں گیند کے گرنے کی کیفیت وہی ہوگی جو پنجرے کی ساکن رہنے کی صورت میں تھی یعنی وہ ایک سکنڈ میں چھت سے تہ پر گریگا پنجرے کی حالت بدلنے سے اس گرنے میں کچھ بھی تغیر نہیں ہوگا مثلاً ہم پنجرے کو پانچ فیٹ ایک سکنڈ میں نیچے اُتاریں تو بھی گیند ایک سکنڈ میں اُسکی چھت سے تہ پر پہونچیگی۔ لیکن اس صورت میں حقیقت کے اندر گیند ۲۱ فیٹ ۱ انچ مسافت طے کریگی کیونکہ پنجرے کی تہ ۵ فیٹ نیچی ہو گئی ہے۔ اب اگر پنجرے کو ۵ فیٹ ایک سکنڈ میں اوپر چڑھائیں تو بھی گیند ایک سکنڈ میں چھت سے تہ پر پہونچیگی مگر اس صورت میں در حقیقت وہ ۱۱ فیٹ ۱ انچ مسافت طے کریگی کیونکہ پنجرے کی تہ پانچ فیٹ ایک سکنڈ میں اونچی چڑھ گئی ہے +

(۲۰) کشش ثقل سے جو رفتار پیدا ہوتی ہے۔

اب امر بموجب قانون دوم حرکت ظاہر ہو گیا کہ کشش ثقل کا اثر جو جسم ساقط کی افزائش رفتار پر ہوتا ہے وہ وقت واحد میں ایک ہی ہوگا خواہ اس قسم کے گرنے کی ابتدا ہو یا وہ بہت دیر سے

گر رہا ہو اور اسمیں خواہ کتنی ہی سرعت رفتار پیدا ہوگئی ہو۔ جب پہاڑ کی چوٹی سے ایک پتھر نیچے گرایا جائے تو ہمکو تجربہ سے معلوم ہے کہ ایک سکنڈ گرنے کے بعد اسمیں رفتار ۳۲ فیٹ یعنی ۹٫۸ میٹر ہر سکنڈ میں پیدا ہوگی اب اگر کشش ثقل اپنا اثر نہ کرتی تو وہ دوسرے سکنڈ کے آخر میں اسی رفتار سے برابر چلا جاتا لیکن کشش ثقل اپنا اثر کرنا کب چھوڑتی ہے وہ دوسرے سکنڈ میں اپنا اثر وہی کریگی جو پہلے سکنڈ میں کیا تھا یعنی اس میں وہی رفتار ۹٫۸ میٹر کی ہر سکنڈ میں اور زیادہ کریگی۔ اسلئے دوسرے سکنڈ کے آخر میں اُسکی رفتار ۱۹٫۶ میٹر ہر سکنڈ میں ہوجائیگی اور اسطرح ہر سکنڈ میں ۹٫۸ میٹر فی سکنڈ رفتار زیادہ ہوتی جائیگی اور تیسرے سکنڈ کے آخر میں ۲۹٫۴ میٹر رفتار فی سکنڈ پیدا ہوگی اور علی ہذا القیاس پس کشش ثقل کے اثر سے جسم ساکن کو گرنے کے اندر جو رفتار حاصل ہوئی ہے اسکی نسبت وقت سقوط سے یوں با آسانی بیان ہوسکتی ہے کہ رفتار کو م سے تعبیر کریں اور وقت کو سو سے تو

م = ۹٫۸ سو

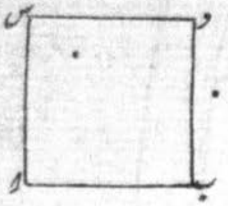
فرض کرو کہ سو = ۰٫۲۵ سکنڈ تو م = ۹٫۸ × ۰٫۲۵ = ۲٫۴۵ میٹر

اگر سو = ۵٫۵ سکنڈ تو فر = ۹٫۸ × ۵٫۵ = ۵۳٫۹ علی ہذا القیاس

(۴) کشش ثقل کے اثر سے جو مسافت طے ہوتی ہے۔

رفتار کا ذکر تو ہوچکا اب اس مسافت کا بیان کرتے ہیں جو جسم ساقط کشش ثقل کے اثر سے گرنے میں طے کرتا ہے۔ ہم نے اوپر بیان کیا ہے کہ اول سکنڈ کے آخر میں جسم ساقط کی رفتار ۹٫۸ میٹر فی سکنڈ ہوتی ہے اسکے یہ معنی ہیں کہ اگر ہم یوں تصور کریں اس لمحہ کے آخر سے کشش ثقل اور اور زور خارجی موقوف ہوجائیں تو بموجب قانون اول حرکت ہمیشہ کے لئے یہ رفتار متساویہ ۹٫۸ میٹر یعنی ۳۲ فیٹ کی جسم ساقط میں پیدا ہوجائیگی۔ گو اول سکنڈ کے آخر میں جسم ساقط میں یہ رفتار پیدا ہوگئی مگر وہ اول سے آخر تک اس سکنڈ میں اس رفتار سے نہیں چلا دفعہ کے موافق نصف سکنڈ کے آخر میں اُسکی رفتار ۴٫۹ میٹر فی سکنڈ میں اور اول چوتھائی سکنڈ کے آخر میں ۲٫۴۵ میٹر تھی۔ علی ہذا القیاس درحقیقت اُسکی رفتار کا اوسط اول سکنڈ میں صرف ۴٫۹ میٹر تھا پس یہی مسافت تھی

جو اُسنے اول سکنڈ میں طی کی - اس مضمون کو شکل ہندسیہ کھینچ کر بیان کرتے ہیں - اول فرض کرو کہ ایک جسم برفتار متساویہ حرکت کرتا ہی اور یہ رفتار اس سے تعبیر ہوتی ہی اور اب اُس وقت کو تعبیر کرتا ہی کہ جس میں جسم نے حرکت کی ہی تو بموجب دفعہ ۱۲ کے تمکو یاد رکھنا چاہیے کہ اگر مر رفتار ہو اور مم مسافت اور تو وقت ہو تو مر = مم/تو اور اسلیئے مم = تو مر

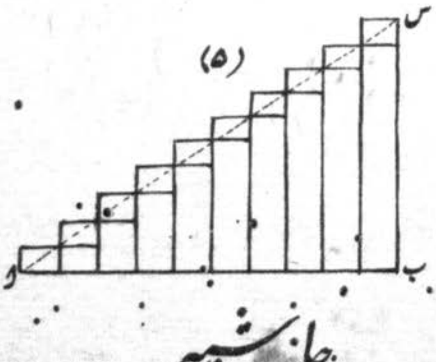


یعنی وقت اور رفتار کا حاصل ضرب برابر مسافت کے ہوتا ہے

پس اوپر کی شکل میں اگر اس رفتار ہو اور اب وقت کو تعبیر کرے تو اب س د کا رقبہ مسافت طی شدہ کو تعبیر کریگا کیونکہ وہ اب اور اس کا حاصل ضرب ہے

فرض کرو کہ جسم کی رفتار ایسی بدلے جیسے کہ اجسام ساقطہ کی رفتار بدلا کرتی ہی اور اس مطلب کے ثابت کرنے کے لیئے یہ مان لو کہ رفتار میں تبدیلی تھوڑی تھوڑی اثناء وقت میں واقع ہوتی ہے اور ہر ایک اثناء وقت میں رفتار یکساں مستقل رہتی ہی مثلاً فرض کرو کہ وقت کے ایک سکنڈ کو اب اور رفتار ۹،۸ میٹر کو ب س تعبیر کرتا ہی جو جسم ساقط کو وقت مذکور کے آخر میں حاصل ہوتی ہے اب اس کل وقت کو دس حصوں میں تقسیم کرو

(۵)



حاشیہ

له یہ ظاہر ہے کہ جو چیز پیمانہ واحد سے تعبیر ہو سکتی ہی وہ خطوں سے بھی تعبیر ہو سکتی ہی اگر ایک انچ کا خط ایک سکنڈ کو تعبیر کرتا ہے تو دو انچ کا خط دو سکنڈ کو تعبیر کرے گا اور علی ہذا القیاس ۱۲

پس ۱/۱۰ سکنڈ کے آخر میں ۰٫۹۸ ہے

۲/۱۰ 〃 ۱٫۹۶

۳/۱۰ 〃 ۲٫۹۴

۱۰/۱۰ 〃 ۹٫۸

اب فرض کرو کہ سکنڈ کے اول دسویں حصہ میں جسم بے حرکت رہا اور دفعۃً اس میں رفتار ۰٫۹۸ پیدا ہو گئی اور یہ رفتار اسی سکنڈ کے دوسرے دسویں حصہ تک قائم رکھی اور پھر دفعۃً اس میں رفتار ۱٫۹۶ پیدا ہوئی اور علی ہذا القیاس یہ بات تمھارے یاد رکھنے کی ہے کہ مسافت طی شدہ حاصل ضرب رفتار اور وقت کا ہوتا ہے اسلئے رفتار اور وقت کو ضرب دینے سے یہ مسافتیں حاصل ہونگیں

وقت		مسافت طی شدہ
پہلے دسویں حصہ میں		۰٫۰۰
دوسرے	〃	۰٫۰۹۸
تیسرے	〃	۰٫۱۹۶
چوتھے	〃	۰٫۲۹۴
پانچویں	〃	۰٫۳۹۲
چھٹے	〃	۰٫۴۹۰
ساتویں	〃	۰٫۵۸۸
آٹھویں	〃	۰٫۶۸۶
نویں	〃	۰٫۷۸۴
دسویں	〃	۰٫۸۸۲
		۴٫۴۱۰

پس کل مسافت جو طے ہوئی ۴٫۴۱۰ اس صورت میں یہ مسافت کل ان پایوں سے تعبیر ہوتی ہے جو شکل (۵) میں نقطہ دار خط اس کے نیچے بنے ہوئے ہیں بحیثیت مجموعی یہ کل مسافت اصل نتیجے سے چھوٹی ہوگی کیونکہ سکنڈ کے ہر ایک دسویں حصہ میں ہم نے یہ بات مان لی ہے کہ جسم میں وہی رفتار ہے جو

اسکے ابتداء وقت میں تھی - اب فرض کرو کہ سکنڈ کے ہر ایک دسویں حصہ میں جسم اس رفتار سے حرکت کرتا ہی جو اسکے آخر میں ہوتی ہی تو مسافتیں طی شدہ یہ ہونگی -

وقت	مسافت طی شدہ
پہلے دسویں حصہ میں	۰٫۰۹۸
دوسرے میں "	۰٫۱۹۶
تیسرے میں "	۰٫۲۹۴
چوتھے میں "	۰٫۳۹۲
پانچویں میں "	۰٫۴۹۰
چھٹے میں "	۰٫۵۸۸
ساتویں میں "	۰٫۶۸۶
آٹھویں میں "	۰٫۷۸۴
نویں میں "	۰٫۸۸۲
دسویں میں "	۰٫۹۸۰
کل مسافت طے شدہ	۵٫۳۹۰

اب یہاں کل مسافت طی شدہ ان پایوں کے سلسلہ سے تعبیر ہوتی ہی جو نقطہ دار خط ا س سے باہر (شکل ۵) میں بنے ہوئے ہیں -

اب اگر ہم اس نظم و ترتیب کو دیکھیں تو ہمکو یہ معلوم ہوگا کہ یہاں نتیجہ اتنا زیادہ اصل صحیح نتیجہ سے حاصل ہوا ہی جتنا پہلے کم حاصل ہوا تھا پس ان دونو کا اوسط $\frac{۵٫۳۹ + ۴٫۴۱}{۲} = ۴٫۹۰$ یہ صحیح نتیجہ ہوگا اب شکل کو دیکھنے سے معلوم ہوتا ہی کہ اگر سکنڈ کی تقسیم در تقسیم بجائے دس کے بہت سی تعداد کے حصوں میں کرتے تو دو نتیجے جو اوپر کی طرح حاصل کرتے وہ مختلف ہوتے اور نتیجہ حقیقی سے بقدر نہایت چھوٹی مقدار کے فرق رکھتے اور حقیقت میں مثلث ا ب س کا رقبہ اس مسافت کو تعبیر کرتا ہی کہ کشش ثقل کے اثر سے اول سکنڈ میں جسم طی کرتا ہے اور علی العموم اگر اثر کرنے کے کل وقت کو ا ب اور وقت کی

آخر رفتار کو ب س تعبیر کرے تو اب × ب س / ۲ سافت طے شدہ کو تعبیر کریگا اس اوپر کی مثال میں

اب = ۱ سکنڈ　　ب س = ۹٫۸ میٹر (فی سکنڈ)

اسلئے رقبہ = اب × ب س / ۲ = ۹٫۸ × ۱ / ۲ = ۴٫۹

یہی مسافت ہم نے اوپر بیان کی ہے کہ ایک سکنڈ میں طے ہوتی ہے۔

اب دوسرے سکنڈ میں جو جسم نے مسافت طے کی وہ آسانی سے دریافت ہو سکتی ہے اسلئے کہ اس مسافت کو جسم نے ۹٫۸ میٹر کی رفتار سے شروع کیا ہے اور ۱۹٫۶ میٹر فی سکنڈ کی رفتار پر ختم کیا ہے اسلئے اوسط رفتار ۹٫۸ + ۱۹٫۶ / ۲ = ۱۴٫۷ میٹر فی سکنڈ اس اثناء وقت میں رکھتی ہے اسیواسطے اُسنے اتنی ہی مسافت طے کی ہے پس اول سکنڈ میں وہ مسافت ۴٫۹ طے کرتا ہے اور دوسرے سکنڈ میں ۱۴٫۷ میٹر تو دوسرے سکنڈ کے آخر تک ۴٫۹ + ۱۴٫۷ = ۱۹٫۶ میٹر مسافت طے کرتا ہے۔ اگر شکل مرتسم (۵) پر متوجہ ہوں تو وقت اور مسافت کے درمیان ارتباط کا قاعدہ یہ معلوم ہوگا کہ اگر کل وقت کی سکنڈوں (مو) کو ابتداء زمانہ سقوط سے قاعدہ اب اور جواس وقت کے آخر میں رفتار (مر) ہو اُسکو ب س سے تعبیر کریں تو مثلث کا رقبہ (= ½ مر مو) کل مسافت کو تعبیر کریگا جیسا کہ ہم نے اوپر بیان کیا ہے لیکن مر = ۹٫۸ مو (دفعہ ۴۰) اب اگر مو کی یہ قیمت اوپر کی مساوات میں مندرج کریں تو کل مسافت = ½ (۹٫۸ مو) مو = ۴٫۹ مو² اسسے معلوم ہوا کہ اگر مو = ۱ سکنڈ تو مسافت طے شدہ = ۴٫۹ میٹر

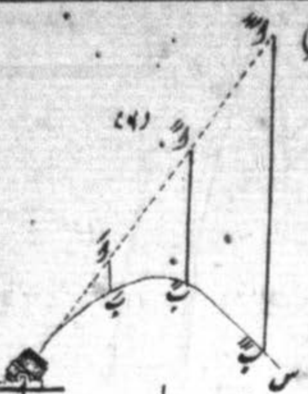
مو = ۲　　〃　　= ۱۹٫۶ میٹر

مو = ۳　　〃　　= ۴۴٫۱ میٹر

مو = ۴　　〃　　= ۷۸٫۴ میٹر علی ہذا القیاس

(۴۴) حرکت محرف یا منحنی جو کشش ثقل کے سبب سے پیدا ہوتی ہے

اس حرکت محرف کو جو کشش ثقل کے سبب سے پیدا ہو بہت آسانی سے بیان کر سکتے ہیں۔



مثال کے لئے فرض کرو کہ کوئی مرمی (پھینکی ہوئی چیز)
مثلاً توپ کا گولہ مقام ا سے ایسی رفتار سے
پھینکا گیا کہ اگر کشش ثقل کا اثر اُ پر نہ ہوتا تو
وہ اول سکنڈ کے آخر میں اُ پر پہنچتا اور دو
سکنڈ کے آخر میں اُ پر اور ۳ سکنڈ کے آخر میں
اُ پر اور علی ہذا القیاس وہ بموجب قانون اول حرکت اوقات متساویہ میں متساوی
مسافتیں طے کرتا ہوا چلا جاتا۔ اب سوال یہ ہے کہ جب کشش ثقل اپنا اثر شروع کرے تو اُسکی راہ
کیا ہوگی۔ اگر گولہ ساکن ہوتا تو کشش اُسکو اول سکنڈ کے آخر میں ۹ء۴ میٹر اس جگہ سے نیچے
لاتی۔ جہاں وہ اس حالت میں ہوتا کہ کشش اُس پر اثر نہ کرتی اور یہی صورت اسکی اس حالت میں
بھی ہوگی کہ اُسکے اندر خواہ کچھ ہی رفتار پیدا ہو جائے۔ اب اول سکنڈ کے آخر میں وہ اُ اس حال
میں ہوتا کہ کشش ثقل کا عمل اسپر نہ ہوتا اس سے معلوم ہوا کہ اب اسکا اصلی مقام ب پر اُ سے
۹ء۴ میٹر نیچے ہوگا اور اس طرح دوسرے سکنڈ کے آخر میں وہ اُ پر ہوگا اگر اسپر کشش ثقل اپنا عمل نہ
کرتی اس سے معلوم ہوا کہ اب اسکا ٹھیک مقام ب پر اُ سے ۶ء۱۹ میٹر نیچے ہوگا اور علی ہذا القیاس
تیسرے سکنڈ کے آخر میں اُ پر اس حال میں ہوتا کہ کشش ثقل کا اثر اسپر نہ ہوتا اس سے معلوم ہوا
کہ اسکا صحیح مقام ب پر اُ سے ۱ء۴۴ میٹر نیچے ہوگا۔ پس پھینکی ہوئی چیز کی اصلی راہ ایک خط منحنی
میں ہوگی جو اس خط سے جسمیں کہ چیز پھینکی گئی تھی جتنے آگے بڑھتی جاتی ہے اُتنی ہی زیادہ خمیدہ
ہوتی جاتی ہے جیسا کہ شکل ۹ میں ظاہر ہی معلوم ہوتا ہے اور آخر کو یہ پھینکی ہوئی چیز نیچے زمین پر
بمقام س گر پڑیگی خط منحنی جو مرمی یعنی پھینکی ہوئی چیز کی راہ بتاتا ہے اسکا قریب البیضوی ہونا
ثابت کیا گیا ہے +

سبق ۴۔ قانون دوم حرکت دو یا زیادہ زوروں کا اثر

ہم نے ابتک یہ فرض کیا تھا کہ ایک ہی زور عمل کرتا ہے اور یہ امر دریافت کیا ہے کہ جس جسم پر یہ زور

عمل کرتا ہے اُسکے عمل پر کچھ اثر اُس جسم کی حرکت و سکون کا نہیں ہوتا پس اس صورت سے اور صورتیں جنمیں زیادہ زور عمل کرتے ہیں آسانی سے اخذ ہو سکتے ہیں۔

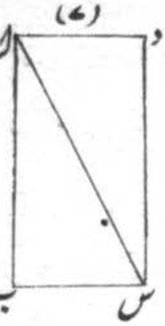
(۳۳) دو یا زیادہ زور ایک ہی جہت میں +

اول یہ فرض کرو کہ زوروں کا عمل ایک ہی جہت میں ہوتا ہے مثلاً کشش ثقل کے اثر سے ایک لوہے کا ٹکڑا گرتا ہے تو ایک سکنڈ کے آخر میں اُسکی رفتار فی سکنڈ ۹٫۸ میٹر ہوگی اب یہ فرض کرو کہ جس لمحہ سے کشش ثقل کا عمل اُسپر شروع ہوا تھا اور اُس کو گرانے لگا تھا اُسپر مقناطیس کا عمل بھی ہوتا تھا۔ اور وہ اس طرح سے رکھا گیا تھا کہ لوہے کے ٹکڑے میں نیچے کی طرف رفتار ۹٫۸ میٹر کی ایک سکنڈ میں پیدا ہوتی تھی تو بموجب ۲ سے قانون حرکت کے ایک سکنڈ کے آخر میں ایک رفتار ۹٫۸ + ۹٫۸ = ۱۹٫۶ میٹر کی پیدا ہوگی اور وہ ۹٫۸ میٹر کی مسافت طے کریگا بجائے ۴٫۹ میٹر کی مسافت کے جو فقط کشش ثقل کے اثر سے وہ طے کرتا اسی سے معلوم ہوا کہ دفعہ ۲۹ میں جو زور کی تعریف کی ہے اسکو اور زیادہ وسعت دے سکتے ہیں اوپر کے بیان سے معلوم ہوا کہ اگر ایک جسم پر دو چند زور لگایا تو وقت کے پیمانہ واحد میں دو چند رفتار پیدا کریگا اور سہ چند زور سے سہ چند رفتار پیدا ہوگی اور علی ہذا القیاس۔ پس حقیقت میں ایک زور کا اندازہ اس رفتار سے ہو سکتا ہے جو وہ ایک جسم معلوم پر ایک سکنڈ لگنے سے پیدا کرتا ہے۔ فرض کرو کہ ہمارے زور کا پیمانہ واحد وہ ہے کہ جب وہ جرمیت کے پیمانہ واحد پر لگایا جاتا ہے تو پیمانہ واحد وقت میں پیمانہ واحد رفتار پیدا کرتا ہے تو زور جو دو سے تعبیر ہوگا تو وہ اُسی جرمیت میں ایک رفتار برابر دو پیمانہ واحد رفتار کے پیمانہ واحد وقت میں پیدا کریگا اور آگے علی ہذا القیاس۔ پس حقیقت میں دونوں جرمیت اور رفتار کے لحاظ سے مقدار زور کو ہم دیکھتے ہیں کہ وہ جرمیت اور اس رفتار کے حاصل ضرب سے تعبیر ہوتی ہے جو اس جسم میں زور کے لگانے سے پیمانہ واحد وقت میں پیدا کی جائے۔ مثلاً فرض کرو کہ ایک زور ایک سکنڈ میں عمل کر کے ۳ جرمیت میں ۶ رفتار پیدا کرے تو وہ برابر ۶ × ۳ یعنی ۱۸ کے ہوگا اور علی ہذا القیاس جرمیت اور رفتار کے حاصل ضرب کو صدمہ کہتے ہیں۔ پس زور کو اس صدمہ سے

تعبیر کرتے ہیں جو وہ وقت کے پیمانہ واحد میں پیدا کرتا ہے - اب ہم کو وہ صورت بیان کرنے دو کہ جنہیں دو زور ایک ہی وقت میں ایک جسم پر عمل کرتے ہیں مگر ایک جہت میں نہیں -

(۲۴) مختلف جہات میں زوروں کا عمل -

فرض کرو کہ ایک زور ایک چیز پر جو ا پر رکھی ہوئی ہے ایسا عمل کرتا ہے کہ اگر وہ فقط تنہا ہی عمل کرے تو وقت کے پیمانہ واحد میں چیز کو ب پر لے آتا ہے اور اسی چیز پر ایک اور زور ایسا عمل کرتا ہے کہ اگر وہ صرف آپ ہی تنہا عمل کرے تو اس چیز کو د پر وقت کے پیمانہ واحد میں لے آتا ہے تو اب بتاؤ ان دونو زوروں کے عمل کرنے سے یہ چیز ایک سکنڈ میں کہاں ہوگی - اسکے جواب کی تشریح کے لیے ہم یوں خیال کرتے ہیں کہ ا د ایک افقی مچان ہے اور وہ ایک ڈھلان پر گرتا ہے اور اسکا ڈھانچ مع ان سب چیزوں کے جو اسکے اندر ہیں قانون کشش ثقل کے موافق گرتا ہے اب ایک گیند اس مچان کی چوٹی پر بمقام ا رکھی ہوئی ہے - اور ا پر کشش ثقل کا عمل ایسا ہوتا ہے کہ وہ چیز بمقام ب پہنچ جاتی ہے



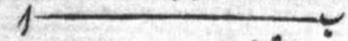
اور مچان اس وقت میں ۹،۴ میٹر نیچے اترتا ہے کہ جس وقت یہ اترنا شروع ہوتا ہے - یہ فرض کرلو کہ ا پر جو جسم رکھا ہے وہ لوہے کا ہے اور اسکو کسی مقناطیس کی کشش د پر مچان کے دوسری طرف ایک سکنڈ میں لاتی ہے - یہ مقناطیس ایک ہی طرح سے اس حال میں بھی عمل کرے گا مچان کشش ثقل کے عمل سے نیچے اتر رہا ہے پس ایک سکنڈ کے آخر میں دونو زوروں کے عملوں کی شارکت کے سبب سے جسم س پر پہنچ جائیگا - اس مطلب کو ان الفاظ میں بھی کہہ سکتے ہیں کہ اس جسم نے حقیقت میں مسافت ا س میں طے کی -

(۲۵) زوروں کے متوازی الاضلاع -

پہلے اس سے کہ ہم یہ بیان کریں کہ دو زور ایک دوسرے سے کسطرح لگاؤ اور بہت سے زور آپس میں شامل ہو کر کس طرح عمل کرتے ہیں یہ مناسب ہوگا کہ ہم یہ بیان کریں کہ زوروں کو خطوط مستقیم کے سطرح

تعبیر کرتے ہیں۔ فرض کرو کہ ایک جسم آ پر ہے اس پر زور لگایا گیا ہے (شکل ۸) اور اسکا

(۸)



میلان یہ ہے کہ جہت ا ب میں حرکت پیدا کرے اور فرض کرو کہ ا ب میں پیمانہ واحد طولانی اتنے ہیں جتنے کہ زور میں پیمانہ واحد زوروں کے ہیں (حدود ۱۸ اور ۱۴) تو ا ب نہایت درستی کے ساتھ زور مذکور کو تعبیر کرتا ہے اسلئے کہ اول اسکا آغاز وہاں سے ہوتا ہے جہاں زور لگایا گیا ہے یعنی آ سے دوم وہ زور کی جہت حرکت پر واقع ہوتا ہے یعنی ا ب پر سوم اسکی مقدار متناسب زور کی مقدار کے ہے۔

اب شکل کیطرف رجوع کرو اور فرض کرو کہ جسم پر جو آ پر ہے دو زور ملکر جو عمل کرتے ہیں ان میں سے ایک کی مقدار اور جہت کو ا ب پر تعبیر کرتا ہے اور دوسرے زور کو ا د تو دفعہ ۴۴ میں جو مثال لکھی ہے اس میں زوروں ا ب اور ا د کے مشترک عملوں کا حاصل زور مقدار میں اور جہت میں ا س سے تعبیر ہوگا۔ اس شکل کو زوروں کی متوازی الاضلاع کہتے ہیں اور اسکو اس طرح بیان کرتے ہیں کہ جب کسی ذرہ یا دقیقہ پر دو زور ایک ہی وقت میں عمل کریں اور وہ مقدار اور خط عمل میں ان دو خطوں سے تعبیر ہوں جو اس دقیقہ سے کھینچے جائیں اور یہ خطوط ایک متوازی الاضلاع کے ضلعے بنائے جائیں تو اس متوازی الاضلاع کا قطر مقدار میں اور جہت میں اس اکیلے زور سے تعبیر ہوگا جو ان دو نو ہمزاد زوروں کا اثر پیدا کرتا ہے +

(۴۶) اوپر کے بیانوں کا خلاصہ۔

اول ہمنے اوپر یہ بیان کیا ہے کہ جسم متحرک اور جسم ساکن پر زور ایک ہی طرح سے عمل کرتا ہے دوم اگر دو زور ساتھ ایک ہی وقت میں ایک جسم پر عمل کریں تو ہر ایک اُن میں دوسرے سے بے تعلق عمل کرتا ہے پس اول سکنڈ کے آخر میں جسم کے مقام دریافت کرنیکے لئے جسپر یہ مشترک عمل دو زوروں ا ب اور ا د کا ہوا ہے تم سب سے اول یہ فرض کرو کہ ا د کا عمل خارج ہے اور ا ب اکیلا عمل کرتا ہے اور صرف ا ب کے عمل سے اول سکنڈ میں جسم کا مقام دریافت کرو اور پھر یہ فرض کرو کہ دوسرا زور ا د عمل کرتا ہے تو ایسے جسم کا ٹھیک مقام دریافت ہو جائیگا +

(۴۷) اوپر ہم نے سب جگہ یہ بیان کیا ہے کہ زور بالکل آزاد حرکت پیدا کرتے ہیں لیکن زور ہمیشہ

حرکت نہیں پیدا کرتے ہیں مثلاً ایک لوہے کا ٹکڑے کو برخلاف کشش ثقل کے اثر کے مقناطیس تھام سکتا ہے اور ایک اور مشہور مثال اسکی ہے کہ جسم فرش پر ساکن رہتا ہے یہ جسم کشش ثقل کی اطاعت کے لئے آزاد نہیں ہے اور ذرا غور کرنے سے تمکو اس کا یقین ہو جائیگا کہ بہت سے جسم جو ہمارے آس پاس ہیں اُنمیں سے اکثر ایسے ہیں کہ وہ کشش ثقل کے اثر سے متحرک نہیں ہوتے۔

اب سوال یہ ہے کہ جب فرش پر جسم ساکن ہے تو کیا ہوتا ہے وہ وہ کشش ثقل کے اثر کے تابع ہونے کے لئے کوشش کرتا ہے۔ اور وہ فرش کے اجزاء دقیق کو آپس میں دباتا ہے یہانتک کہ یہ اجزاء دقیق مادہ کے بھچ کر ایسی مزاحمت کرتے ہیں کہ وہ کشش ثقل کے اثر کی جو جسم پر ہوتا ہے موازنت کرتی ہے۔ پس جب کشش ثقل کا زور حرکت نہیں پیدا کر سکتا تو وہ داب پیدا کرتا ہے جسکا اندازہ مزاحمت سے ہوتا ہے یعنی اس زور سے جو مقابلہ کرتا ہے اور یہ زور کیا تو حرکت کو بالکل ٹھیرا دیتا ہے یا اس کی کچھہ ترمیم کر دیتا ہے۔ اب چند توضیحات سے یہ مطلب صاف ہو جائیگا۔

سوال۔ ایک آدمی گاڑی میں بیٹھا ہوا ہے اور ہاتھہ میں دس سیر کا بوجھہ تھامے ہوئے ہے اور گاڑی مع سارے اسباب کے جو اُسکے اندر ہے نیچے گرتی ہے تو کیا اس حالت میں بھی اس آدمی کے بازو کو بوجھہ معلوم ہوگا۔ جواب اسکو بوجھہ نہیں معلوم ہوگا اسواسطے کہ جب گاڑی مضبوط زمین پر تھی تو بوجھہ کا میلان یہ تھا کہ وہ زمین کے مرکز کی طرف کشش ثقل کے اثر سے جائے تو اس جانے کی مزاحمت اسکا ہاتھہ کرتا تھا اور اس سبب سے ہاتھہ پر ایک داب معلوم ہوتا تھا۔ مگر اب تو کل مجموعہ کا مجموعہ مرکز زمین کی طرف اس پوری رفتار سے جا رہا ہے جو کشش ثقل کا اثر پیدا کرتا ہے تو پھر مزاحمت کسی کام میں نہ آئیگی اور نہ داب معلوم ہوگا اور اسی طرح سے اگر گاڑی کے سر پر پتھر ایک رکھا ہوا ور وہ قید کر سکتا ہو تو وہ گاڑی کے نیچے اترنے سے سڑک پر نہیں گریگا مگر کل کا کل مجموعہ ساتھہ کا ساتھہ نیچے گر پڑیگا اور اس کے مختلف اجزا بلحاظ ایک دوسرے کے جگہہ نہیں بدلینگے۔ طالب علم کو چاہئے کہ اس مثال اور دفعہ ۱۹ کی مثال کے درمیان تمیز کرے۔

سوال۔ ایک بوجھہ سو کیلو گریم کا ایک سہارے پر رکھا ہوا ہے اور اس سہارے کے وزن کو

کچھ خیال نہیں کرتے یہ سہارا ایسا نہیں ہے کہ بالکل گرنے سے روک دیا گیا ہو بلکہ گلوں کے ساتھ اسکو ایسا ربط ہی کہ اسکے ذریعہ سے ایک رفتار ۹٫۸ میٹر کی ایک سکنڈ میں اُسکے اندر پیدا ہوتی ہے تو بتاؤ سہارے پر داب کیا ہوگا - جواب زور کا اندازہ اس رفتار سے ہوا کرتا ہے جو وہ ایک سکنڈ میں پیدا کرتا ہے - یہاں بوجہ زور کے جسم اس رفتار سے نیچے اُترتا ہی کہ وہ آدہی اس رفتار کے ہے جو کشش ثقل ایک سکنڈ کے آخر میں پیدا کرتی یعنی ۹٫۸ میٹر اسلئے ایک زور جسکو اوپر اٹھانے کا میلان ۴٫۹ ہے یعنے کشش ثقل کے زور کی برابر ہے اس نظام میں لگا ہوا ہے - اور ابچونکہ کشش ثقل کا کل زور جسم کے وزن سے تعبیر ہوتا ہے تو اوپر اٹھانے والا زور یعنی مزاحمت جسم کے نصف وزن یعنی ۵۰ کیلوگریم سے تعبیر ہوگی اور یہ سہارے پر داب کا اندازہ ہوگا - اور اگر یہ سہارا گلوں کے ساتھ اس طرح ربط دیا گیا ہے کہ وہ صرف ۲٫۲۵ میٹر کے آخر میں اُترتا ہے تو ظاہر ہے کہ اوپر اُٹھانے کا میلان رکھنے والا زور ۹٫۸ − ۲٫۲۵ = یعنی ۵٫۵۵ میٹر ہر سکنڈ میں ہوگا -

پس اس سے معلوم ہوا کہ $\frac{۵٫۵۵}{۹٫۸}$ یعنی $\frac{۴}{۷}$ بنسبت جسم کے کل وزن کے اس داب ہوگی جو سہارے پر ہے اسیواسطے وہ $۱۰۰ \times \frac{۴}{۷} = ۵۷٫۱۴$ کیلوگریم ہوگا -

پس اس سے ہمکو یہ معلوم ہوا کہ میلان ایسے زور کا جیسے کہ کشش ثقل ہے جب وہ کسی جسم پر حرکت پیدا کرنیکے لئے عمل کرتا ہے اور کسی مقابل کے زور کی مزاحمت سے وہ بالکل روک دیا جاتا ہے تو ہمکو دو زوروں کی حالت سکون کی کیفیت معلوم ہوتی ہے اور اسی طرح سے جب دو زور ایک ہی وقت میں ایک جسم پر مختلف جہات میں عمل کرتے ہیں اُنکی ایک صورت وہ ہوتی ہے جو اوپر بیان ہوئی ہے اُسے حرکت کی صورت کہتے ہیں اور اس حرکت کو سکون سے بدل سکتے ہیں اسکا بیان آیندہ سبق میں کرتے ہیں +

سبق ۵ زوروں کا بیان سکون کے لحاظ سے

(۳۸) ہم نے اوپر زوروں کے متوازی الاضلاع میں یہ بیان کیا کہ جب ایک جسم کے کسی نقطہ پر دو زور عمل کریں اور مقدار اور جہت میں متوازی الاضلاع کے ان اضلاع سے تعبیر ہوں

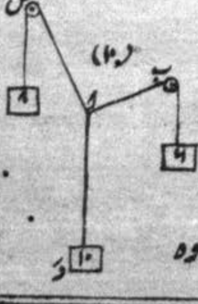
جو اس نقطہ سے کھینچے جائیں تو اسکا قطر ان دونوں زوروں کے حاصل کو تعبیر کریگا۔ کہ یہ دونوں زور اس ایک تیسرے زور سے مل جائینگے۔ جو مقابل اور مساوی اس قطر کے ہوگا اور اس نقطہ پر لگایا جائے گا۔ اس لئے یہ زوروں کی متوازی الاضلاع زوروں کے سکون سے متعلق ہے۔

فرض کرو کہ نقطہ آ پر دو زور اب = ٦ اور اس = ٨ ایک دوسرے کے ساتھ



زاویہ قائمہ بناتے ہوئے عمل کرتے ہیں قائم الزاویہ اب دس کو پورا بناؤ تو بموجب علم ہندسہ کے ہم جانتے ہیں کہ اس مستطیل کے قطر اد کی قیمت ١٠ ہے۔ شکل اس طرح بنائی ہے کہ اد جہت شاقولی میں ہے۔ پس اگر زوروں کی متوازی الاضلاع سچی ہے تو دونوں زور اب اور اس کے عمل مشترک کو ١٠ تعبیر کریگا۔ اور یہ دونوں زور اس تیسرے زور شاقولی اد سے مل جائینگی جو ٹھیک مقابل اور مساوی اد کے ہے +

(۲۹) اس اوپر کے بیان کی تصدیق نہایت آسان تجربے سے ہوسکتی ہے۔ فرض کرو کہ رسّی کے جدا جدا تین ٹکڑے ہیں جنہیں نقطہ ا پر گرہ لگی ہوئی ہے اور ب اور س پر دو چرخیاں قائم لگی ہوئی ہیں ان چرخیوں کے لگانے سے فقط مطلب اتنا ہی ہے کہ زور کی جہت کو بدل دیں جیسا کہ ہم شکل میں دیکھتے ہیں کہ دائیں طرف ایک وزن ٦ سیر کا چرخی ب پر لٹکتا ہے جو نقطہ ا پر اب کی جہت میں عمل کرتا ہے اور اسی طرح سے س چرخی پر ایک رسّی گذرتی ہے اور اس میں ایک وزن لٹکتا ہے جو نقطہ آ پر ٨ سیر کا داب کہتا ہے اور اس کی جہت میں عمل کرتا ہے اب ایک وزن تیسرا زور ١٠ سیر کی برابر اور آ پر نیچے کی طرف اد کی جہت میں عمل کرتا ہے۔ پس اس

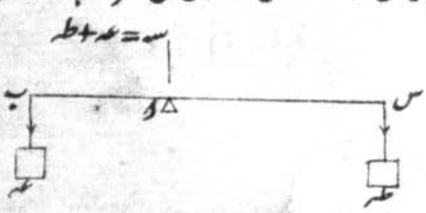


ترتیب سے ہم نے تین زوروں اب اور اس اور اد کا نظام اس طرح بنا دیا جیسا کہ اول شکل میں ہے۔

پس اگر اس نظام کو چھوڑ دیں کہ وہ اپنی آپ تعادل پیدا کرے تو وہ

ایسے مقام پر اپنے تئیں قائم کریگا کہ اس دوسری شکل کے خطوط پہلی شکل کے خطوط کے متوازی ہونگے
اِس صورت میں جو زور کہ اس دوسری شکل میں موازنت رکھتے ہیں وہ مقدار اور جہت میں اول
شکل کے خطوں سے تعبیر ہونگے اور یہ خطوط اس طرح نہایت صحیح طور پر) تین تلے ہوئے
زوروں کو تعبیر کرینگے - اس مضمون کو اور عبارت میں لکھتے ہیں کہ اَ پر جو دو زور کہ اسَ اور اَبَ
سے تعبیر ہوئے ہیں وہ ایک تیسرے زور سے جو اَدَ سے تعبیر ہوا ہے تل جائینگے - لیکن ادَ
متساوی اور متقابل اَدَ کے ہے جو قطر متوازی الاضلاع کا ہے جسکے دو اضلاع اَسَ اور اَدَ
ہیں - پس یہ زوروں کے متوازی الاضلاع باعتبار علم سکون کے صحیح ہے -

(۳۰) پس اس علم سکون کے زوروں پر خیال کر کے متوازی وزنوں کی طرف ہمارا خیال جاتا



ہے مثلاً فرض کرو کہ اَ فلکرم
یعنے نصاب ہی ہے جسکے گرد ایک
بے وزن سلاخ ب س آزادانہ حرکت
کرتی ہے اور دو وزن عہ اور طہ
ب اور س پر لگائے گئے ہیں - پس اب یہاں نیچے کی طرف عمل کرتے ہوئے دو زور عہ اور طہ
ب اور سَ پر عمل کرتے ہیں اور ایک اور تیسرا زور سہ فلکرم اَ پر اوپر کی طرف عمل کرتا ہوا اُس
مزاحمت کو تعبیر کرتا ہے جو فلکرم پر وزن عہ اور طہ کی ہوتی ہے - اسلئے وہ برابر ان دونوں زوروں
کے مجموعہ کے ہے - اب سوال یہ ہے کہ کس شرائط کے موافق یہ نظام معادلت پیدا کرے گا -
علم مکینک کے اصول کے موافق یہ ہے کہ اگر زور عہ اور اسکے بازو کا حاصل ضرب برابر ہے زور طہ
اور اسکے اپنے بازو کے حاصل ضرب کے یعنی عہ × اب = طہ × اس تو معادلت ہوگی اگر
عہ × اب بڑا طہ × اس سے ہے تو عہ نیچے کی طرف اترنا شروع کریگا اور طہ اوپر اٹھے گا
اور اسکے برخلاف اگر طہ × اس بڑا ہے تو طہ نیچے اتریگا -
حاصل ضرب زور اور اس عمود کا کہ فلکرم سے زور کے عمل کی جہت پر نکالا جاے زور کا زخم کہلاتا ہے

پس اس سے معلوم ہوا کہ اوپر کی صورت میں جب معادلت ہوگی تو ایک طرف کا زخم برابر ہوگا دوسری طرف کے زخم کے۔ اس طرح کی روزمرہ بہت سی مثالیں دیکھنے میں آتی ہیں کہ ایک لوہے کی لیور (بیرم) سے اور ساگرہ سے ایک آدمی کیسے بھاری بھاری بوجھ اٹھا لیتے ہیں باوجودیکہ خود آدمی کا زور بہت کم ہوتا ہے وہ ایک لمبی بازو پر عمل کرنے سے اپنے زخم کو بڑا لیتا ہے۔ سبروتہ۔ قینچی۔ موچنا۔ دستہ پناہ بیرم کی مثالیں ہیں جہاں ایک تھوڑی طاقت اور بڑا زخم بہت اثر پیدا کرتا ہے۔ جو اصول ہم نے زوروں عہ اور طہ کے متعلق بیان کئے ہیں انکی توسیع ان زیادہ زوروں کے لئے بھی ہوسکتی ہے جو ایک نظام میں ایک نقطہ پر یعنے فلکرم پر سہار جائیں۔ اس حالت میں جب معادلت ہوگی تو ہم یہ کہینگے کہ ایک جہت میں جو گردش دینے کا میلان زخموں کا مجموعہ رکھتا ہے وہ ٹھیک برابر ہے ان زخموں کے مجموعہ کے جو دوسری جہت میں گردش دینے کا میلان رکھتا ہے

مثال۔ ایک لیور (بیرم) بے وزن ہے اسکی فلکرم کی دائیں طرف میں عہ عمل کرتے ہیں۔ جنمیں سے ایک ۶ چھٹانک کا ۸ انچ کے فاصلہ پر اور دوسرا ۱۲ چھٹانک کا ۸ انچ کے فاصلہ پر اور بائیں طرف ایک زور ۱۰ چھٹانک کا ۱۰ انچ کے فاصلہ پر عمل کرتے ہیں تو بتاؤ کونسا بازو نیچے ہوگا

دائیں طرف ۸×۶ = ۴۸ اور ۱۲×۸ = ۹۶ پس زخموں کا مجموعہ جو دائیں بازو کو نیچے گرانے کا میلان رکھتا ہے ۴۸ + ۹۶ = ۱۴۴ ہے - اور بائیں طرف ۱۰×۱۰ = ۱۰۰ وہ زخم ہے جو بائیں طرف کے بازو کو نیچے گرانے کا میلان رکھتا ہے۔ پہلا بڑا دوسرے سے ہے اسلئے داہاں بازو نیچے ہوگا۔

سبق ۶۔ قانون سوم حرکت

(۳۱) دو قانون حرکت پہلے تحریر میں آچکے ہیں جنمیں سے اول قانون میں بیان کیا گیا تھا کہ کوئی جسم اپنی حالت سکون یا حرکت کو نہیں بدل سکتا جب تک کہ اسپر کوئی زور نہ لگایا جائے قانون سوم حرکت میں یہ بیان کیا جاتا ہے کہ یہ زور بوساطت کسی جسم خارجی کے لگنا چاہئے مثلاً میز پر ایک جسم ساکن رکھا ہوا ہے اگرچہ ہم اسکو ساکن کہتے ہیں مگر دفعہ ۵ میں ہم ابھی بیان

کر آئے ہیں کہ ہم بہت سی دلائل قوی اس بات کے یقین دلانے کی رکھتے ہیں کہ تمام اجسام کے دقائق باہم نہایت تیز حرکت کرتے ہیں مگر یہ حرکتیں ایسی نہیں ہیں کہ جسم کے مقام کو بدل دیں یہ جسم جب تک حالت سکون میں ہیگا کہ کوئی خارجی عمل اُسپر نہ ہوگا جسم کے اندر جو زور مختلف دقائق کے مقامات اضافی کو بدلتے ہیں وہ ہیئت مجموعی جسم کا مقام نہیں بدل سکتے جیسے گاڑی میں کوئی شخص بیٹھا ہوا اپنے تئیں خود آگے نہیں چلا سکتا۔ آگے چلنے کے لئے ضرور ہے کہ وہ زمین کو یا کسی اور چیز کو جو خود گاڑی سے خارج ہو کام میں لائے +

اگرچہ ایک جسم بہیئت مجموعی جب تک کوئی اُسپر خارجی زور نہ لگایا جائے اپنا مقام نہیں بدل سکتا لیکن اندرونی زوروں کے سبب سے جسم کے ایک حصہ کو ایک جہت میں اور دوسرے حصہ کو مقابل جہت میں چلنا پڑتا ہے جب یہ واقعہ پیش ہوتا ہے تو قانون سوم حرکت کے موافق یہ کہا جاتا ہے کہ جب اس قسم کے ایک عمل اندرونی سے کوئی مصادمت ایک جہت میں پہنچائی جاتی ہے تو بعینہ ایسے ہی مصادمت ٹھیک مقابل جہت میں بہم پہنچتی ہے بہت سی صورتیں ایسی ہیں کہ اس اصول کا استعمال عیاں نہیں معلوم ہوتا۔ مگر ذرا غور کرنے سے یہ تحقیق ہو جاتا ہے کہ یہ قانون سب حالتوں میں درست ہے مثلاً ایک توپ چھوٹتی ہے تو ابتداءً نظر میں یہ معلوم ہوتا ہے کہ اندرونی زوروں کے عمل نے توپ کے ایک حصہ کو یعنے گولہ کو بہت تیز رفتاری سے ایک جہت میں چلا دیا بالغیر اسکے کہ جانب مقابل میں کوئی حرکت پیدا ہو مگر ذرا غور کرنے سے معلوم ہوگا کہ اصلی واقعہ یہ نہیں ہے۔ اسواسطے کہ اگر توپ اپنے ریکلہ پر جڑی نہ ہوتی اور اس میں خرک ذرا نہ ہوتی تو تم دیکھتے ہیں کہ جیسے گولہ تیزی کے ساتھ آگے گیا ایسی ہی توپ پیچھے ہٹی سوا اسکے اگر ہم حساب ٹھیک ٹھیک کریں تو معلوم ہوگا کہ آگے کا زور پیچھے کے زور کی برابر تھا۔ اگر گولہ کی جرمیت کو گولہ کے آگے جانے کی رفتار میں ضرب دیں تو صدمہ وہی ہوگا جو توپ کی جرمیت کو اُسکے پیچھے ہٹنے کی رفتار میں ضرب دیں یا اس مطلب کو یوں ادا کرو کہ جو صدمہ ایک جہت میں پیدا ہوا ہے ویسا ہی دوسری جہت میں پیدا ہوا۔ اسلئے کہ زور ایک

جہت میں عامل تھا اُسکی برابر زور دوسری جہت میں عامل تھا پس اسلئے قانون سوم کو یوں بیان کیا کرتے ہیں کہ مصادمت و مقاومت آپس میں برابر ہوتی ہیں یا اسطرح کہ عمل اور رد عمل ہمیشہ برابر ہوتے ہیں کسی عمل یا حرکت کا ظہور بغیر اسکے نہیں ہو سکتا کہ کوئی غیر مساوی و متقابل جوڑا ایسی ہی عمل یا حرکت کا حامل نہوتا ہو۔

مثال فرض کرو کہ میں ایک پتھر کو زمین کی طرف پھینکوں تو اسمیں کشش زمین کے سبب سے تیز رفتار پیدا ہو جائیگی اور پتھر پر زمین نے اپنا عمل کر کے اسمیں اپنی طرف کھینچ لینے کا میلان پیدا کیا۔ یہ صورت توپ کی صورت کے بالکل برخلاف واقع ہو گی۔ اِس نظام میں کہ توپ اور گولہ تھے زور مدافعت پیدا ہوا تھا کہ جسنے گولہ کو ایک جہت میں اور توپ کو اُسکی مقابل جہت میں چلایا مگر اس نظام میں کہ زمین اور پتھر ہیں پتھر میں ایک رفتار پیدا ہوئی جو اسکو زمین کے قریب لائی یہاں پتھر بجائے گولہ کے ہے اور زمین بجائے توپ کے تو بموجب قانون سوم حرکت کے ہم کو یہ توقع تھی کہ جیسا پتھر زمین سے ملنے کو آیا ہے ایسی ہی زمین پتھر سے ملنے کو جائیگی۔ اسمیں کچھ شبہ نہیں کہ یہی ہوا ہے مگر زمین کے پتھر کی جرمیت سے اسقدر زیادہ ہے کہ زمین جس رفتار سے پتھر سے ملنے اُٹھے گی وہ اِس رفتار کے سامنے ہیچ ہے جس سے کہ پتھر زمین سے ملنے آیا ہے۔ مگر صدمے دونوں برابر ہیں

اب فرض کرو کہ توپ جسکو چھوڑتے ہیں وہ زمین میں خوب مستحکم جڑی ہوئی ہو تو اُس کے چھوٹنے سے گولہ بڑی تیز رفتاری سے جائیگا مگر توپ اپنی جگہ سے ذرا بھی نہیں ہلے گی۔ اب کیا یہاں مقاومت (رد عمل) بالکل معدوم ہو گئی۔ تو ہم اسکا جواب یہ دینگے کہ وہ معدوم نہیں ہوئی مگر غیر محسوس ہوئی ہے۔ درحقیقت توپ اور زمین میں ایسی پیوستگی ہے کہ توپ زمین کا ایک جزو ہو گئی ہے پس توپ کا گولہ تو تیز رفتاری سے آگے گیا مگر زمین جسمیں توپ پیوستہ ہے ایسی رفتار سے پیچھے ہٹی کہ وہ غیر محسوس تھی اسلئے کہ زمین کی جرمیت بہت بڑی تھی۔ گو دونوں طرف مصادمت ایک تھی۔ یہی حال جب ہوتا ہے کہ آدمی زمین کے اوپر اُچھلتا ہے۔ اعصاب کا زور جو وہ کام میں لاتا ہے وہ بمنزلہ توپ کی بارود کے ہوتا ہے اور آدمی بجائے خود گولہ کے ہوتا ہے وہ ایک جہت میں

دھکیلا جاتا ہے اور دوسری جہت میں زمین نیچے کی طرف دھکیلی جاتی ہے مگر یہ بسبب زمین کی جرمیت کی کلانی کے محسوس نہیں ہوتا۔

اس اصول کی بہت سی دلچسپ مثالیں ہیں اور وہ عجب عجب طرح سے اپنے کرشمے دکھاتی ہیں انمیں سے کچھ ہم لکھتے ہیں +

مثال ۱ - ایک بم کا گولہ جو ۲۰۰ میٹر کی رفتار سے ایک سکنڈ میں جاتا تھا اس اثنا میں دو ہموزن حصوں میں پھٹا جنمیں سے ایک جہت میں کہ گولہ جاتا تھا دو سو گز فی سکنڈ کی رفتار زائد سے آگے دھکیلا گیا تو بموجب قانون سوم دوسرا حصہ پیچھے کی جہت میں دو سو گز کی رفتار دھکیلا جائیگا۔ پس اس گولہ کے پھٹنے کا نتیجہ یہ ہوگا کہ اسکا آدھا حصہ ۴۰۰ میٹر کی رفتار فی سکنڈ سے آگے جائیگا اور دوسرا آدھا حصہ اپنی اصلی رفتار ۲۰۰ گز فی سکنڈ کو کھو بیٹھیگا اور ٹھہر جائیگا۔ اگر گولہ کا وزن ۱۰۰۰۰ تولہ کا ہو تو بم کے گولہ کا صدمہ ۱۰۰۰۰ × ۲۰۰ تھا اور پھٹنے کے بعد $\frac{۱۰۰۰۰}{۲}$ × ۴۰۰ ہوگا یہ دونو صدمے آپسمیں برابر ہیں پھٹنے سے پہلے کل جرمیت اپنی اصلی رفتار سے حرکت کرتی تھی اور پھٹنے سے پیچھے نصف جرمیت دو چند رفتار سے حرکت کرنے لگی

مثال ۲ - اگر دو کشتیوں میں ایک رسہ بندھا ہوا ہو اور کوئی آدمی ایک کشتی میں بیٹھ کر اس رسہ کو کھینچنے لگے تو دونو کشتیاں آپسمیں ملنے چلینگے خواہ آدمی کسی کشتی میں بیٹھ کر رسی کو کھینچے اور اگر وہ غیر مساوی ہیں تو چھوٹی کشتی زیادہ تیز چلے گی - اب اگر رسہ ایک بڑے جہاز میں اور چھوٹی کشتی میں لگا ہوا ہو اور آدمی کشتی میں بیٹھ کر رسے کو کھینچے تو اسکو خود کشتی کھینچتی ہوئی چلی جائیگی مگر حقیقت میں وہ کچھ تھوڑا سا جہاز کو بھی سرکائیگا اگر کشتی سے جہاز ہزار گنا وزنی زیادہ ہو تو اسکی حرکت کشتی کی حرکت کے ہزارویں حصہ کی برابر ہوگی - اگر ہزار آدمی ایسی ہزار کشتیوں میں بیٹھ کر اور مل کر جہاز کو کھینچینگے تو جہاز آدھی دور ملنے آئیگا۔

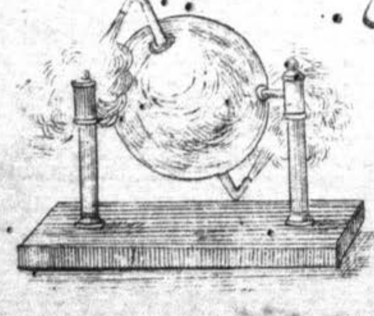
مثال ۳ - مقناطیس اور لوہے کے ٹکڑے آپسمیں ایک دوسرے کو کھینچینگے خواہ انکی حرکتیں کیسی ہی غیر متناسب ہوں۔ ان دونوں میں سے لوہے کے ایک ٹکڑے کو ترازو میں رکھ کر تول لو اور دوسرے

مقناطیس کے ٹکڑے کو اس پلڑے کے نیچے کہ جسمیں لوہے کا ٹکڑا رکھا تھا لاؤ تو ضرور ہے کہ اُس کے ہم وزن بٹے دوسرے پلڑے میں چڑھاؤ نہیں تو لوہے کا پلڑا اور مقناطیس کا ٹکڑا آپسمیں ملجائینگے۔ اگر چھوٹے بڑے ٹکڑے لوہے اور مقناطیس کے لیکر ڈوروں میں لٹکاؤ گے تو وہ آپسمیں ایک دوسرے کے نزدیک ملتے جائینگے اور شاید آپسمیں ملجائیں مگر ان میں چھوٹی جرسیت کو زیادہ حرکت سریع ہوگی +

مثال ۳ ۔ چاند اور زمین دونو میں باہم کشش ہی لیکن اس سبب سے کہ زمین بہت بڑی بہ نسبت چاند کے ہے تو کشش چاند کی حرکت کو بہت زیادہ بہ نسبت حرکت زمین کے بدلتی ہے۔ روئے زمین پر مدوجزر ہیں پانی پر چاند کی کشش کا اثر ہوتا ہے۔ اِسکی بعینہٖ ایسی تشبیہ ہی کہ ایک لڑکا کسی بڑے آدمی کا کوٹ پکڑکر یہ چاہے کہ میں اسے لے لوں گو اُسکے زور سے کوٹ کھچے گا مگر مقاومت سے وہ لڑکا اُس آدمی کے ساتھ کھچا چلا جائیگا۔ پس اسی طرح زمین کا دامن آب پکڑکر چاند کھچتا ہے گو اپنے زور سے دامن کو اپنی طرف لے آتا ہی مگر مقاومت کے سبب سے خود زمین کے ساتھ کھچا چلا جاتا ہے +

مثال ۴ ۔ اسکندریہ کے ہیرو نے ایک نہایت عمدہ آلہ ایجاد کیا تھا جسکا نام اے اولی پائیل تھا وہ ایک نہایت عمدہ مثال مقاومت و مصادمت یعنی عمل و ردعمل کی ہی۔ اس میں دہات کا ایک کھوکھلا گولہ تھا اور وہ ایک محور یعنی دہری پر چکر کھا سکتا تھا اِسکی صورت شکل ۱۲ میں دیکھہ لو اسکے اِدہر اُدہر دو نلوے لگے ہوئے ہیں جنکے اندر سے دہواں نکل سکتا تھا۔ اِس خالی گولہ میں کچھہ پانی بھرا اور اسکے نیچے چراغ جلاکر رکھہ دیا تو اُسکی گرمی سے پانی بھاپ کی صورت میں بدلا اور یہ بھاپ نلیوں میں گھس کر نکلنی شروع ہوئی اور گولہ نے چکر کھانا شروع کیا

(۱۲)



آتش بازی میں چھچھوندر چرخیاں اور بان اسی اصول کے موافق بنائے جاتے ہیں گاس کا گرم ہوہو کر نیچے کی جہت میں زور سے نکلنا انکو اوپر کی جہت مقابل میں چڑھاتا ہے ۔ غرض اس مصادمت و

ومقاومت یعنی عمل اور ردعمل کے سبب سے آتش بازی کی چیزوں میں اتار چڑھاؤ کے چکر پیدا ہوگئے ہیں
مثال۵ بہت سی صورتوں میں ہم یہ دیکھتے ہیں کہ مادہ کے دو حصوں میں ایک کا اثر دوسرے
پر ہوتا ہے اور ایک کا اثر دوسرے پر معلوم ہوتا ہے جیسے کہ رسی میں پتھر بندھا ہوا ہو جسمیں تعلق
ظاہری معلوم ہوتا ہے کہ رسی پتھر پر اثر کر رہی ہے اور پتھر اُسپر مگر ایسی صورتیں بھی ہوتی ہیں
کہ دو جسموں میں ہرگز کوئی ظاہری واسطہ نہیں نظر آتا کہ جسکے سبب سے ایک اپنا اثر دوسرے پر
پہنچاتا ہو۔ یہ راز کھلتا ہی نہیں کہ وہ کونسی چیز ہے کہ جسپر یہ عمل ور اثر ہوتا ہے مثلاً دو
مقناطیس کے ٹکڑے ہوں یا دو اجسام ہوں جنمیں الکٹرسٹی بھری ہوئی ہو تو ایک دوسرے پر
فاصلہ سے اثر کرتے ہیں جب ایسے اجسام کے درمیان فاصلہ ہو اور وہ آپسمیں اسطرح اثر کرتے
ہوں کہ ایک دوسرے کے پاس آتا ہو تو اسکو تجاذب کہتے ہیں اور وہ جب ایک دوسرے کو
پرے ہٹاتے جاتے ہوں تو اُسکو تدافع کہتے ہیں بس اس تدافع اور تجاذب میں قانون سوم
حرکت موجود ہے یعنی اُن میں مصادمت ومقاومت (عمل و ردعمل) متساوی ومتقابل ہوتا ہے
مثلاً مقناطیس اور لوہا ہے جس زور سے کہ مقناطیس لوہے کو کھینچتا ہی اُسی زور سے لوہا مقناطیس کو
کھینچے گا۔ نیوٹن صاحب نے اسکا تجربہ کرکے یوں دکھادیا کہ دو برتنوں میں سے ایک کے اندر لوہا
رکھا اور دوسرے میں مقناطیس بھرا اور دونوں کو پانی پر تیرایا تو وہ آپس میں مل گئے لوہے کی کشش مقناطیس
پر متساوی ومتقابل اس کشش کے تھی جو مقناطیس کی لوہے پر ہے +

اوپر کے بیانات کی کیفیت

ہم نے اوپر جن قوانین ثلاثہ کی توضیح وتشریح کی ہے اور تجربات ظاہری وباطنی وخیالی
کو بیان کیا ہے تو اس سے اگر ہم یہ سمجھیں کہ مبتدیوں کو ان قوانین کا یقین ہوگیا ہوگا تو ہماری
غلطی ہے۔ علوم حکمیہ وطبعیہ کی تواریخ ہم سے یہ پکار پکار کر کہہ رہی ہے کہ یہ قوانین ان امور میں سے
نہیں ہیں کہ وہ ہمکو ظاہری دکھائی دیتے ہوں بلکہ یہ وہ حقائق ہیں کہ حکماء یونان کہ جنھوں نے
علوم کی راہ میں چراغ روشن کرکے سب سے زیادہ بلند رکھا تھا انکی چشم بصیرت سے وہ ہمیشہ پردہ

اختفا ہی میں ہے۔ وہ اپنی روشنی میں اُن کو نہ دیکھ سکے۔ اور یہ راز سربستہ جب تک پوشیدہ ہی رہا کہ حکیم گیلی لیو نہیں پیدا ہوا۔ اُس نے اِن قوانین کو اپنے ذہن رسا کی تخیل سے مجلا کر کے دکھا دیا۔ طالب علموں کو ان قوانین کی شہادت اپنی تجربوں سے ضعیف معلوم ہوتی ہے مگر جب وہ اِن دلائل پر غور کرینگے جو ہم نے دفعہ ۳ میں بیان کیے ہیں تو پھر اُنکے بہت سے شبہات مٹ جائینگے وہ معتبر اور مستند کتابوں میں اُنکے استعمال کو دیکھینگے اور خود غور کرینگے تو بتدریج اونکے معنی ذہن نشین اور خاطر نشان ہو جاینگے۔ پھر وہ اُنکے استعمال کو بطرز احسن سیکھ جاینگے اور اُنکو یقین وثوق اُنپر ہوگا جو چیز اُنکو اِدھر اُدھر آگے پیچھے نظر آئے گی تو اُنمیں یہ قوانین حرکت صاف نظر آئینگے جب کسی چیز کی حرکت پیش ہوگی تو وہ اسمیں یہ غور کرینگے کہ وہ کس نوع کی ہے اجسام ساقطہ کی۔ یا ریل گاڑی کی جو زور مرکب سے چل رہی ہو یا اجسام کے دقائق کی یا اجسام کی جو محور پر لٹو و چکی کی طرح گردش کرتے ہیں۔ پھر اجسام کی حرکت کے باب میں وہ ایسے محتاط ہو جاینگے کہ قوانین حرکت میں بجائے اجسام کے دقائق کے اجسام کو کام میں لائینگے۔

باب دوم

فطرت کے زور یعنی نیچر کے زور

سبق ۱ کشش علمیہ

(۳۲) دفعہ ۱ میں ہم نے بیان کیا ہے کہ فطرت (نیچر) کے زوروں کی تقسیم اِن گروہوں میں ہو سکتی ہے۔ اول کشش ثقل عامہ کے زور۔ دوم دقائق کے زور۔ سوم اجزاء لا یتجزیٰ یعنی جواہر فرد کے زور۔ دقائق اور جواہر کے زوروں میں تمیز یہ ہے کہ دقائق کے زور تو ایک ہی شے کے اجزاء کے درمیان عمل کرتے ہیں اور جواہر فرد کے زور مختلف اشیاء کے اجزاء کے درمیان عمل کرتے ہیں۔ دقائق اور جواہر فرد سے جو زور متعلق ہیں اُنمیں سے بعض ایسے ہیں کہ ہم اُنکو مستقل و مدام کہہ سکتے ہیں بعض ایسے ہیں کہ وہ سریع الزوال اور عارضی ہوتے ہیں۔ مثلاً لوہا ہے اُسکے خاص خواص مستقل و مدام ہوتے ہیں اور اُسے متعلق خاص زور بھی مدام ہوتے ہیں۔

مگر اُن کے سوا اس میں عارضی خاصیت بھی ہے کہ جب وہ مقناطیس بنایا جاتا ہی تو اسمیں ایک زبردست قوت دوسرے لوہے کی کشش کرنے کی پیدا ہو جاتی ہے مگر یہ خاصیت اسکی معطل بھی ہو جاتی ہے کہ وہ مقناطیس نہیں رہتا۔

اسی طرح سے جب ایک جسم میں الکٹرسٹی بھری جاتی ہی تو خاص خواص اسمیں پیدا ہو جاتے ہیں مگر جب الکٹرسٹی اسمیں سے نکال لی جاتی ہی تو وہ خواص پھر جاتے رہتے ہیں پس جو ذروں کے عارضی خاصیتوں کے ظہورات ہوتے ہیں اُنکو آخر میں بیان کرینگے بالفعل صرف ذروں کا بیان کرتے ہیں جو بعض اجسام کے ساتھہ تعلق مدام رکھتے ہیں +

(۳۳) نہایت بکار آمد اور بہت اچھا سمجھا سمجھا یا زور جو مادہ سے تعلق رکھتا ہے کشش ثقل عامہ ہی۔ یہ وہ زور ہی کہ جسکی تحدید و تعریف نہایت صفائی سے سر ازک نیوٹن نے کی ہے ہم اول اسی کا بیان کرتے ہیں اور اچھی طرح سمجھہ میں آنے کے لئے زمین کی کشش ثقل کو لیتے ہیں +

یہ ہم نے دفعہ ۲۰ میں بیان کیا ہی کہ جسم ساقط میں زمین کی کشش ثقل ۹،۸ میٹر کی رفتار ایک سکنڈ میں پیدا کرتی ہے۔ اب سوال یہ ہی کہ آیا وہ یہی رفتار ہر جسم ساقط میں پیدا کرتی ہی یا نہیں؟ یہی سوال تھا جو نیوٹن صاحب نے اپنے سے کیا تھا کہ جسوقت باغ میں دفعۃً سیب کے گرنے کو دیکھا تھا اور تجربہ سے اسنے یہ ثابت کیا تھا کہ ہر قسم میں خواہ وہ کچھہ ہی ہو کشش ثقل یہی رفتار پیدا کرتی ہے +

نیوٹن صاحب سے پہلے گیلی لیو نے بھی اجسام مختلف الوزن کے باب میں اسی کے مشابہ نتیجہ دریافت کیا تھا مگر جب اُسنے اپنے اِس مسئلہ کی حمایت کی تو اسکا مقابلہ اس وقت کے عالموں نے کیا کیونکہ یہ زمانہ ایسا تھا کہ اسمیں تجربہ اور مشاہدہ سے کسی مسئلہ کا ثابت کرنا گناہ گنا جاتا تھا۔ انہیں مسائل کا ماننا فرض سمجھا جاتا تھا جو پہلے سے مانے ہوئے آتے تھے۔ ارسطو کے مقلدین کہتے تھے کہ دس سیر کا وزن بہ نسبت ایک سیر وزن کے دس دفعہ جلد زمین پر گریگا

گیلی لیو نے اتنے ہی وزن کے دو جسم لیکر پیسا کے مینار سے گراکر دکھایا کہ دونو قریب قریب ساتھ ہی زمین پر پہنچے۔ بھاری جسم کچھہ ہی دیر پہلے ہلکے جسم سے زمین پر پہنچا جسکا سبب گیلی لیو نے مزاحمت ہوا کو بتایا۔ حقیقت میں مزاحمت ہوا ہی کا سبب ہے کہ اجسام ساقطہ کی رفتار مساوی ہونے کے قاعدہ کو ابتداء نظر میں دشوار بنا دیتی ہے۔ ظاہر یہ معلوم ہوتا ہے کہ اگر پر اور اشرفی کو ایک بلندی پر سے پھینکیں تو پر پیچھے اشرفی سے رہ جائیگا۔ اب یہ ظاہر ہے کہ پر کی سطح بہ نسبت اسکے وزن کے زیادہ ہے اسلئے مزاحمت ہوا کا اثر پر کی حرکت میں ایسا ہوتا ہے کہ اس کو نیچے دیر میں گرنے دیتا ہے۔ غرض مزاحمت ہوا اتنی زیادہ موثر ہوتی ہے جتنا کہ جسم ہلکا ہوتا ہے مثلاً پتھر اور سیسہ کی نسبت کاک (کورک) اور کاغذ کو زیادہ مزاحمت ہوا پیش آئے گی۔ اسکی دلیل ہم آیندہ بیان کرینگے۔ لیکن تجربہ سے یہ امر تحقیق ہوا ہے کہ اگر کسی ظرف میں سے ہوا کو نکال لیں تو اُسکے اندر وقت واحد میں ہلکے بھاری اجسام یکساں مسافت طے کرینگے۔ ایک ایرپمپ (مفراغ الہوا یا مخراج الہوا) ہے جسکا بیان آگے آئیگا۔ اس کے ذریعہ سے ہم ہر یک ظرف کو ہوا سے خالی کر سکتے ہیں اسکی مدد سے یہ تجربہ خوب ہو سکتا ہے کہ وقت واحد میں پر و اشرفی یکساں مسافت طے کر سکتے ہیں ایک شیشہ کی نلی دو گز لمبی لیں اور اسکا ایک طرف سے منہ بند کر دیں اور نلی کے اندر مختلف وزن اور کثافت کے اجسام رکھدیں۔ مثلاً سیسہ۔ کاغذ۔ پر وغیرہ اور ایرپمپ سے نلی کے اندر کی ہوا نکال لیں اور پھر اُسمیں ڈاٹ لگا کر دفعۃً الٹا کر دیں تو برابر چال سے تمام اجسام چلتے ہوئے دکھائی دینگے اور نلی کی تہ میں سب کے سب ساتھ ہی پہونچینگے۔ اگر نلی میں تھوڑی سی ہوا داخل کریں اور پھر نلی کو الٹا کریں تو ہلکے جسم تھوڑی دیر کے واسطے پیچھے رہ جاینگے۔ اور یہ پیچھے رہ جانا انکا اتنا ہی زیادہ ہوگا کہ جتنا کہ نلی میں ہوا کا دخل زیادہ ہوگا۔ بس اس سے یہ نتیجہ نکلا کہ کشش ثقل ارضی جسکے سبب سے اجسام گرتے ہیں وہ سب اجسام پر خواہ انکا مادہ کچھہ ہی ہو۔ یکساں اثر کرتی ہے مگر یہ اجسام جو مختلف رفتار سے گرتے ہیں اسکا سبب یہ ہے کہ انکی مزاحمت ہوا کرتی ہے۔

اور یہ مزاحمت ہوا جسم کے مادہ پر جس سے وہ بنا ہے موقوف نہیں ہوتی مثلاً وہی سونا ہے جسکی اشرفی اسی طرح گرتی ہے جیسے کہ اور بھاری اجسام - مگر اُسکے ورقونکو گرا کر دیکھو تو وہ ہوا میں پیچ کھا کر اِدھر اُدھر پڑے پھرتے ہیں وہی کاغذ کا تختہ کھلا ہوا ہوا میں چھوڑ دیا جائے تو کنکوے کی کی طرح ہوا میں اُڑتا پھرے گا - اور اگر اُسکو لپیٹ لپاٹ کر گولی کی صورت بنائیں اور اُسکو گرائیں تو وہ روپے کی طرح نیچے گر پڑے گا - یہ بھی یاد رکھو کہ جسم متحرک کی رفتار جتنی زیادہ ہوگی اُتنی ہی اُسکو مزاحمت ہوا زیادہ پیش آئیگی - اِسسے معلوم ہوا کہ اجسام ساقطہ کے باب میں جو قوانین لکھے ہیں اُنکی اصلاح و ترمیم اس حال میں ہونی چاہیے کہ اجسام ساقطہ حالت سقوط میں بڑی دیر تک ہیں - ہوا کی مزاحمت اتنی ہی زیادہ اس جسم کو پیش آتی ہے کہ جسکے مادہ کی مقدار کم ہو اور اُسکی سطح بالائی زیادہ فراخ ہو اور رفتار تیز اور وہ بہ دیر حرکت میں ہے - اگر کرۂ ہوائیہ نہ ہوتا تو خاک کے ذرے بھی ایسی جلدی سے زمین پر گرتے جیسے کہ پتھر گرتے ہیں +

(۳۴) ہماری آنکھوں کے سامنے اجسام ساقطہ ایسے جلد گزر جاتے ہیں کہ ہم اُنکے تجربے نہایت صحت کے ساتھ نہیں کر سکتے - نیوٹن صاحب نے اِن تجربوں کی دشواریوں کو کم کرکے اِس طرح سہل کر لیا کہ ایک طریقہ کشش ثقل کے عمل کے جانچنے کا ایجاد کیا - جس کا بیان آگے ہوتا ہے - گھنٹوں میں تم پنڈیولم لٹکتے ہوئے دیکھتے ہو جسکو لٹکن یا لنگر ہم کہا کرتے ہیں وہ ایک سلاخ ہوتی ہے جسکے سرے پر لوب یعنی ایک وزنی قرص لگا ہوتا ہے جس کا نام ہم رقاص رکھتے ہیں اُسکی صورت شکل ۱۹ میں بنی ہوئی ہے - پس اِس رقاص کو ایک جانب میں اُٹھا کر چھوڑتے ہیں تو بسبب کشش ثقل کے وہ سب سے نیچے کے مقام میں جو بسمت ثاقولی ہوتا ہے آتا ہے اور اس مقام پر وہ اِس تیز رفتاری سے حرکت کرتا ہے جو اُسکو دوسری جانب میں اسی فاصلہ پر چڑھا کر لے جاتی ہے کہ جو اُس فاصلہ کی برابر ہوتا ہے کہ جس سے وہ گرا تھا - پس اسی طرح دیر تک یہ لنگر اُترتا چڑھتا رہتا ہے - یہ معلوم ہوتا ہے کہ وہ چھوٹے

لے کر جھول رہا ہی اب ان جھوٹوں میں سے ایک جھوٹے میں سے تمکو اس زور کا اندازہ معلوم ہو سکتا ہی جو کشش ثقل لنگر کے وزن رقاص پر کرتی ہی۔ اسواسطے کہ اگر کشش ثقل نہ ہوتی تو جھولنا نہ ہوتا۔ اگر بہت کم کشش ثقل ہوتی تو یہ جھولنا بہت سہج سہج ہوتا۔ پس جتنا یہ جھولنا تیز تر ہوگا اتنا ہی کشش ثقل کا زور زیادہ ہوگا۔ پس اس قسم کا انتظام کر کے ہم کشش ثقل کے زور کا اندازہ نہایت صحت سے کر سکتے ہیں اسواسطے کہ لنگر ۱۰۰۰ دفعہ جھوٹے لے کر ساکن ہوگا۔ پس اس طرح سے ہم ۱۰۰۰ جھوٹے لینے کا وقت دریافت کر سکتے ہیں گو اس میں کچھ غلطی ہوگی مگر وہ کل وقت سے نہایت ہی چھوٹی نسبت رکھیگی۔

اب نیوٹن صاحب نے لنگر بنایا اور اس میں بجائے رقاص کے ایک بکس لگایا اور اُسکے اندر مختلف جنس کی چیزیں مگر سب ہم وزن رکھیں تو یہ دریافت ہوا کہ سب کی سب چیزوں کے واسطے لنگر نے ایک ہی طرح کے جھوٹے برابر ایک ہی وقت میں لئے۔ جسکے معنی یہ ہیں کہ بکس میں جب ایک ہی وزن رکھ کر لنگر میں لگایا تو ہر حال میں کشش ثقل کا زور کشش کرنے والا ایک ہی تھا۔ اس سے یہ بھی ثابت ہوا کہ ان ہم وزن اشیا کی جو بکس میں بند کی گئیں جرمیت ایک ہی تھی۔ اسلئے کہ بکسوں کے جھولنے کا وقت ہر صورت میں ایک ہی تھا۔

(۳۵) اشیا مختلف جرمیت کی ہوئیں تو بکسوں کے جھولنے کا وقت مختلف ہوتا۔ اسلئے کشش ثقل کا زور ہمیشہ متناسب جرمیت کے ہوتا ہی۔ کسبوں میں کشش ثقل کا حال مقناطیس کا سا نہیں ہے اگر ایک لنگر لیں اور اسمیں رقاص لوہے کا لگائیں اور اس کو مقناطیس کے پاس جھلائیں تو اُسکے جھولنے کا وقت اس لنگر کے جھولنے کے وقت سے مختلف ہوگا جسکا رقاص سیسہ یا پیتل کا ہے مگر کشش ثقل کے اندر یہ صورت نہیں ہی پس اس سے معلوم ہوتا ہی کہ وزن ٹھیک جرمیت کو تعبیر کرتا ہے اور ایک سیر ربڑ کی جرمیت برابر ہے ایک سیر سیسہ کی جرمیت کے اور نصف دو سیر لوہے کی جرمیت سے اور علی ہذا القیاس قطع نظر اس جوہر کے جس سے وہ چیز بنی ہے۔ اسواسطے ہم ایک گریم کو جرمیت کا پیمانہ واحد اس زور کا پیمانہ واحد قرار دیتے ہیں جو جرمیت کے پیمانہ واحد پر عمل کرے

ایک سکنڈ میں رفتار بقدر ایک پیمانہ واحد کے پیدا کرتا ہے۔ کشش ثقل کا زور جو ایک گریم پر عمل کرتا ہے وہ ۹۸۰ء۱ میٹر سے تعبیر ہوگا جو جرمیت کے پیمانہ واحد کی رفتار زیادہ سے زیادہ ۱۵ ایک سکنڈ میں وہ پیدا کریگا اور ۵ گریم پر جو وہ عمل کرے گا وہ ۵ × ۹۸۰ = ۴۹ ہوگی اور علے ہذا القیاس کل زور متحرک اس صدمہ سے یعنی جرمیت اور رفتار کے حاصل ضرب سے تعبیر ہوگا جو ایک سکنڈ میں پیدا ہوگا۔

پس اس سے معلوم ہوا کہ زمین ہر ایک چیز کے ہر ایک دقیقہ کو اس زور سے کھینچتی ہے جو اسکے مادہ کی جرمیت کے متناسب ہوتا ہے۔

زور کشش اس جہت میں اثر کرتا ہی جسمیں شاقول جسکو سہادل بھی کہتے ہیں لٹکتا ہے۔ ڈور کے ایک سر پر وزن جس سمت میں لٹکتا ہوتا ہی اُس کو سمت شاقولی بھی کہتے ہیں اگر کشش ثقل کی سمت شاقولی کو کھینچیں تو وہ بہت قریب مرکز زمین کے پاس ہوکر گذریگی لیکن زمین گول ہی اسلئے اگر دو مقام ایسے ہوں جنمیں کچھہ فاصلہ ہو تو ایک مقام کی سمت شاقولی دوسری جگہہ کی سمت شاقولی سے مختلف ہوگی۔ یہ سمت ایک مقام سے دوسرے مقام میں بدل جاتی ہی۔ پس اس اوپر کے بیان سے معلوم ہوتا ہی کہ کشش ثقل کا زور جن مختلف سمتوں میں عمل کرتا ہی وہ حقیقت میں ایک دوسرے کے متوازی نہیں ہوتیں مگر باوجود اسکے جو شاقولی سمتیں تھوڑا فاصلہ باہم رکھتی ہیں وہ تقریباً حتی الامکان متوازی ہوتی ہیں۔ گو خطوط متوازی انکو کہتے ہیں جو آپسمیں کہیں نہ ملیں مگر یہ خطوط شاقولی ایسی دور جاکر مرکز زمین پر ملتے ہیں کہ انکو متوازی خیال کرنے میں کچھہ قباحت نہیں ایک میل کا فاصلہ ہو تو ایک ثانیہ قوس کا فرق سمت شاقولی میں واقع ہوتا ہے۔ روئے زمین کے قریب جو چیزیں ہیں اُنکے لئے کشش ارضی کا زور مقدار ارضی پر موقوف ہے جہاں زمین نہیں ہے وہاں کشش کا زور بھی نہیں ہی اور جہاں یہ جرمیت ارضی نصف ہی وہاں یہہ کشش بھی نصف ہی اور وہاں ایک پونڈ کی جرمیت میں جو مادہ ہوگا وہ ایک کمانی کو

نصف دبا ہوئے گا جتنا کہ وہ اب دباتا ہے۔ برخلاف اسکے جہاں زمین اپنی جرمیت کو دوچند
کرگئی اور اپنی جسامت ایک ہی رکھیگی تو کشش ثقل کا زور اسکی سطح پر دوچند بڑا ہوگا۔ پس اب
ہم یہ دیکھتے ہیں کہ جرمیت ارض یعنی جسم کشندہ کے ساتھ کل زور ایسا ہی بدلتا ہی جیسا کہ جسم کشیدہ کا
درحقیقت ہم یہ کہہ سکتے ہیں کہ زمین کا ہر ذرہ پتھر کے ہر ذرہ کو کھینچتا ہے۔ یا کسی اور بھاری جسم کو
اور بموجب قانون سوم حرکت عمل اور رد عمل دونو متساوی اور متقابل ہونگے اور پتھر کا ہر
ذرہ زمین کے ہر ذرہ کو مقابل جہت میں کھینچتا ہے +

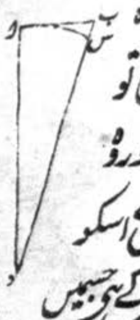
(۳۶) اب فرض کرو کہ ہم یہ دیکھتے ہیں کہ زمین کے مرکز سے جس فاصلہ پر ایک پتھر رکھا ہوا
تھا۔ اسے دوچند فاصلہ پر وہ چلا گیا۔ تو بتاؤ کہ اسپر کشش زمین اتنی ہی بڑی ہوگی جیسے
اب تھی یہ یقینی نہیں۔ اسواسطے کہ اگر فاصلہ پر کشش کسی قدر کم نہ ہوتی جائے تو چاہیے
کہ ہم آفتاب کی طرف بہ نسبت زمین کے زیادہ کھچے چلے جائیں اسلئے کہ آفتاب کی جرمیت زمین
کی جرمیت سے بہت بڑی ہی۔ اسواسطے بھاری اجسام کی کشش فاصلوں پر کسی قدر کم
ہوجانی چاہیئے۔ یہ بات نیوٹن صاحب کے حصہ میں آئی تھی کہ انکو یہ قانون تغیر کشش کا سوجھا کہ
اگر فاصلہ دوچند ہوجائے تو کشش چوتھائی ہوجائے گی اور اگر فاصلہ سہ چند ہوجائے تو کشش
نواں حصہ ہوجائیگی اور علی ہذا القیاس۔ اس قانون کو اس طرح بیان کرتے کہ اگر جرمیتیں متساوی
ہوں تو انکے کشش انکے فاصلوں کے مربعوں کے بالعکس تناسب ہوتی ہے۔ ان اوپر کے
بیانوں سے معلوم ہوا کہ یہ قوانین ثلاثہ کشش تمام عالم پر مستولی ہیں۔

قانون اول۔ تمام عالم میں جو اجسام ہیں وہ آپس میں ایک دوسرے کو خواہ انکے درمیان کچھ ہی
فاصلہ ہو کھینچتے ہیں یعنی ہر جسم خود کشیدہ اور کشندہ ہوتا ہی اور اس کے سبب سے وہ ایک
دوسرے کے پاس جانے کا میلان رکھتے ہیں +

قانون دوم۔ اگر اجسام کے درمیان فاصلہ ایک ہی رہے تو انکے درمیان کشش ان کی جرمیت
کے تناسب ہوتی ہے +

قانون سوم۔ جن اجسام کی حرکتیں متساوی ہوں تو اُنکے درمیان کشش ان کے فاصلوں کے مربعوں کے بالعکس متناسب ہوتی ہے +

(۳۷) ہم نے جو اوپر تجربہ کا ذکر کیا ہی تو ظاہر ہی کہ ہم اُس کو ایسے فاصلہ بعید پر نہیں رکھ سکتے کہ مرکز زمین سے اُسکے فاصلہ میں فرق بین ہو۔ مگر چاند موجود ہی جسکا مشاہدہ قانون سوم کے موافق کر سکتے ہیں نیوٹن صاحب نے جب باغ میں سیب کو گرتے ہوئے دیکھا تھا تو یہی خیال اُنکے دل میں آیا تھا کہ جس قاعدہ کے موافق سیب گرتا ہی۔ اسکے موافق چاند بھی زمین پر گرتا ہی یا نہیں۔ چنانچہ اُنھوں نے جس طرح اِس قانون کا مشاہدہ چاند میں کیا وہ نیچے لکھا جاتا ہے ۔ فرض کرو کہ مرکز زمین د ہے اور کسی لمحہ میں چاند کا مقام ا پر ہی



اور بعد ایک لمحہ کے اسکا مقام س پر ہو۔ جب بمقام ا چاند تھا تو وہ اب کی جہت میں جانا چاہتا تھا۔ اگر کشش زمین اپنا تصرف نہ کرتی تو بموجب قانون اول حرکت وہ اِس خط مستقیم میں حرکت کرتا ہوا چلا جاتا۔ اور وہ اول سکنڈ کے آخر میں مقام ب پر ہوتا لیکن ایک سکنڈ میں کشش زمین نے اسکو مقام ب سے مقام س پر کھینچ لیا۔ ب س متناظر ۱۶ فیٹ یا ۹ء۴ میٹر کے ہی جسمیں روئے زمین پر ایک جسم ایک سکنڈ میں کشش زمین سے گرتا ہے پس اس سے یہ تناسب حاصل ہو گیا کہ کشش ثقل کا زور چاند کی سطح بالا پر اس کشش ثقل سے جو روئے زمین پر ہے وہ نسبت رکھتا ہی جو ب س رکھتا ہی ۹ء۴ میٹر سے۔ اب چونکہ ا س دائرہ کی قوس ہی جسکا مرکز د ہے اور ا ب اسکا مماس ا پر ہے۔ تو اقلیدس کی ایک مشہور شکل کے موافق اب² = ۲ س د . ب س تقریباً۔ اور چونکہ اب تقریباً متساوی ا س کے ہی تو ا س² = قطر مدار × ب س تقریباً۔ اِس سے معلوم ہوا کہ ب س = ا س² / قطر مدار اب مرکز زمین سے چاند کا فاصلہ ۲۴۰۰۰۰ میل ہے یعنی ساٹھ گنا فاصلہ بہ نسبت روئے زمین کے فاصلہ کے ہے اسواسطے مدار قمر کا محیط ۱۵۰۰۰۰۰ میل ہے اور یہ فاصلہ ۲۷ دن ۷ گھنٹے ۴۳ منٹ میں چاند طے ہوتا ہی تو ایک سکنڈ میں جتنا طول وہ طے کرے گا